
(Hungarian Journal of) ANIMAL PRODUCTION

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

ÁLLATTENYÉSZTÉSI ÉS TAKARMÁNYOZÁSI
KUTATÓINTÉZET

1896–1996

RESEARCH INSTITUTE FOR ANIMAL BREEDING
AND NUTRITION

4

ENGLISH SUMMARIES

Vol. 45.

1996.

meg.

TARTALOM

Sarhaddi, Fathollah – Iváncsics János – Gergátz Elemér: Kos spermiumok szétválasztása két frakcióra szedimentációval (angolul)	341
Tózsér János – Dobra Lajos – Domokos Zoltán – Kertész István – Zsoltész Sándor: Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyésztésben	349
Baráth Csabáné – Rasch, Dieter – Szabó Tamás: Összefüggés a kísérlet pontossága és az ismétlések száma között	359
Halmágyi Levente – Pacs Istvánné: Mézhordás akácról az 1984–1993. években	373
Asadian, Akbar Esfahani – Mézes Miklós: Zsír farkú juhok vérplazma- és szövet státusza orális és intramuscularis E-vitamin adagolás után (angolul)	381
Sárdi János – Kollár Nándor: Tehenek csontozatának és vágóértékének összefüggései	389
Hausenblasz József – Ács Mónika – Petri Ágnes – Mézes Miklós: Az L-karnitin kiegészítés hatása csikók takarmány-értékesítésére és anyagcseré-forgalmára	397
Mihók Sándor – Herold István – Nagy Géza: A lúd környezetkímélő legeltetéses tartástechnológiája	405

SZEMLE

Prof. In-Kyu Han	337
Dr. Truman Glen Martin	339
Rimler Károly 1901 – 1975	358
Dr. Becze József 1922 – 1996	372
Dr. Barabás Endre 1920 – 1995	388
Könyvismertetés: Holdas Sándor – Udvardy Jenő (szerk.): Prémésállatok Tenyésztése	396
Kiemelkedő kutatási eredmények az OTKA I/1. és I/2. pályázatokból (1986–1991) (1995)	404

CONTENT

Sarhaddi, F. – Iváncsics J. – Gergátz E.: Separation of ram spermatozoa into two fractions by sedimentation (in English)	341
Tózsér, J. – Dobra, L. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S.: Analysis of charolais calves on the weaning performances at a seedstock herd	349
Baráth, Cs.-né Ms. – Rasch, D. – Szabó, T.: Relationship between the precision and the number of repetitions in an experiment	359
Halmágyi, L. – Pacs, I.-né Ms.: Honey flow of black locust in 1984–1993	373
Asadian, A.E. – Mézes, M.: Blood plasma and tissue status in fat-tailed sheep following oral or intramuscular administration of vitamin E (in English)	381
Sárdi, J. – Kollár, N.: Correlations between bone and slaughter values in cows	389
Hausenblasz, J. – Ács, M.Ms. – Petri, Á.Ms. – Mézes, M.: Effect of L-carnitine on some metabolic parameters of foals	397
Mihók, S. – Herold, I. – Nagy, G.: An environmental friendly keeping technology for the grazing of geese	405

XI. Állat-biotecnológiai Kerekasztal Konferencia, Gyöngyös	419
Dohy János – Kovács József: A fenntartható fejlődés kutatási és oktatási feladatai az állattenyésztésben	424
Dohy János: Diszciplináris helyzetelemzés (MTA Állattenyésztési és Takarmányozási Bizottsága)	429

A Szerkesztőség Tanácsadó Testületének új tagja

Prof. IN-KYU HAN



In-Kyu Han professzor a Szöuli Egyetem Takarmányozási Tanszékének professzora 1934-ben született.

Pályáját a Szöuli Egyetemen kezdte, majd 1961–65 között az Egyesült Államokban (Utah és Cornell) dolgozott, mint egyetemi oktató és kutató. Ez után Koreában töltött be különböző oktatói és kutatói posztokat, majd 1972–73-ban vendégprofesszorként tért vissza a Cornell Egyetemre. Szoros amerikai kapcsolatainak köszönhetően, 1985–86-ban, vendégprofesszornak hívják meg a California Egyetemre (Davis). Visszatérve Koreába a tanítás és kutatás mellett különböző oktatói, kutatói és tanácsadó bizottságok elnökeként segítette a mezőgazdaság fejlesztését.

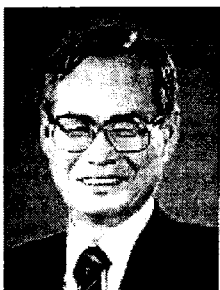
Számos kül- és belföldi tudományos társaság és bizottság tagja, elnöke, alelnöke, vagy igazgatója. Fő érdeklődési területe a takarmányozás és a környezetvédelem.

Elnöke az Állattenyésztők Világszövetségének és ebben a funkciójában, többek között főszervezője a Szövetség 1998. évi kongresszusának és tudományos ülészakának.

Az elkövetkezendő számokban bemutatjuk azokat a nemzetközileg elismert tudósokat, akik a Kiadó és Szerkesztőség felkérését elfogadva a jövőben részt vesznek a Szerkesztőség Tanácsadó Testületének (Editorial Advisory Board) munkájában

New Member of the Editorial Advisory Board

Prof. IN-KYU HAN



In-Kyu Han, professor in the Department of Animal Nutrition at Seoul University, was born in 1934.

He started his career at Seoul University, later in 1964–65 he worked as a lecturer and researcher in the U.S. (Utah and Cornell Universities). He became a lecturer and researcher in different positions in Korea, then in 1972–73 he returned to Cornell, this time as a visiting professor. Establishing good connections in the U.S.A., he was invited in 1985–86 as a visiting professor to the University of California (Davis). In Korea, besides his own work as a teacher and researcher, he promoted his home county's agricultural development as president of different educational, research organisations and consulting committees.

He is a member, president, vice-president or director of a number of Korean and international societies and boards. His main field of interest involves the problems of feeding and environment protection.

Professor Han is the President of the World Society of Animal Breeders. The next World Congress will be held in Korea.

In the forthcoming issues we plan to introduce those scientists of international reputation who have accepted our request to become members of the Editorial Advisory Board

A Szerkesztőség Tanácsadó Testületének új tagja

Prof. Dr. TRUMAN GLEN MARTIN



Dr. Truman G. Martin professzor 1928-ban Texasban született. Egyetemi diplomáját Texas A+M Egyetemen, (B.S.) illetve az Iowa State Egyetemen (M.S. ill. Ph.D.) szerezte, 1955-ben került a Purdue Egyetemre, ahol 1963-ban egyetemi tanárrá nevezték ki. Tevékenysége az egyetemi oktatásra, a tudományos képzésre és a kutatásra is kiterjedt. Közvetlenül irányította az egyetemi hallgatók (B.S.) és a tudományos fokozatra készülőket (26 M.S. és 10 Ph.D) tanulmányait és munkáját.

Kutatási területe elsősorban a genetikai munkára terjedt ki az állattenyésztésben, különös tekintettel az állatok testösszetételére és a tartástechnológiára.

Önállóan, vagy társszerzőkkel több mint 240 tudományos cikke jelent meg a szarvasmarha-, a juh-, a sertésenyésztésben és egyéb állatfajok tartásában.

Vendég kutatóként 1978–1979-ben Edinburghban, (Animal Breeding Research Organisation, Skócia), 1985–86-ban Madridban, (Instituto Nacional Investigaciones Agrarias, Spanyolország) tevékenykedett.

1982–1987. között Vila Real és Evora (Portugália) Agrártudományi Egyetemeinek munkájában és fejlesztésében működött közre.

Dr. Martin 1992–1993-ban, majd 1994-ben, újabb néhány hónapig, a Pannon Agrártudományi Egyetemen (Kaposvár), vendégprofesszor volt.

1993-ban a Pannon Agrártudományi Egyetem díszdoktorává avatta. 1994-ben az Amerikai Állattenyésztési Tudományos Társaságnak (American Society of Animal Science) tagjává választották.

New Member of the Editorial Advisory Board

Prof. Dr. TRUMAN GLEN MARTIN



Truman G. Martin is a native of Texas and was born in 1928. His academic training was completed at Texas A+M University (B.S.) and Iowa State University (M.S., Ph.D.). He joined the faculty of Purdue University in 1955 and was promoted to Professor in 1963. His duties have included research, teaching at the undergraduate and graduate level, advising undergraduate students and directing the work of graduate students (26 M.S. and 10 Ph.D.).

Dr. Martin's research program has been primarily directed toward genetic improvement of livestock productivity, factors affecting body composition and influence of management practices on productivity. He has authored or coauthored more than 240 research publications based on data derived from beef and dairy cattle, sheep, swine and other species.

Dr. Martin was visiting scientist at Animal Breeding Research Organisation, Edinburgh, Scotland (1978–79) and at Instituto Nacional Investigaciones Agrarias, Madrid, Spain (1985–86). Between 1982 and 1987, he assisted in the development of Agricultural Universities in Vila Real and Evora, Portugal. Dr. Martin was Fulbright Lecturer at Pannon University in 1992–93 and returned to Hungary for six weeks in 1994.

In 1993, the Faculty of Animal Science, Kaposvár Campus, Pannon University, awarded the degree of Doctor Honoris Causa to Professor Martin. He became a Fellow of the American Society of Animal Science in 1994.

SEPARATION OF RAM SPERMATOZOA INTO TWO FRACTIONS BY SEDIMENTATION

SARHADDI, FATHOLLAH — IVÁNCICS, JÁNOS — GERGÁTZ, ELEMÉR

SUMMARY

Semen from two breeds of sheep (three Lacaune rams and one Awassi ram) were collected from winter at the Biotechnological Station of the Faculty of Agricultural Sciences in Mosonmagyaróvár. After evaluation of quantity and quality, semen was kept at room temperature, its temperature decreasing at a rate of 0.25°C/min. (for about one hour). When the semen temperature had dropped to 20°C, the samples were placed into a cooler at a constant temperature (an open-door freezer at 5°C). One hour later the temperature of the semen had dropped to 5°C.

Extends No. 1 and No. 2 were mixed (80:20) and used for sedimentation of semen. From 1 to 3 hours, semen samples were sedimented. Spermatozoa in the upper part were called "Y-bearing" while "X-bearing" spermatozoa in the lower part were located.

The length and width of the heads of one hundred "male" and one hundred "female" spermatozoa from each ram were measured with an ocular micrometer. Statistical analysis shows that the length and width of X-spermatozoa are significantly greater than Y-spermatozoa. Therefore, it seems to be possible to divide the semen into X- and Y-fractions, and using this male:female ratio, ram spermatozoa can be altered to a desirable ratio.

ÖSSZEFOGLALÁS

Sarhaddi, F. – Iváncsics J. – Gergátz E.: KOS SPERMIUMOK SZÉTVÁLASZTÁSA KÉT FRAKCIÓRA SZEDIMENTÁCIÓVAL

Három Lacaune és egy Awassi kóztól vettek a szerzők spermát a téli hónapokban, az Agrártudományi Egyetem Biotechnikai Állomásán, Mosonmagyaróváron. A szobahőmérsékleten tartott sperma mennyiségi és minőségi értékelése után a hőmérsékletet fokozatosan csökkentették, mégpedig percenként 0,25°C-kal (mintegy 1 óráig), majd állandó hőtartást biztosító hűtőgépbe helyezték el a mintákat (nyitott ajtajú mélyhűtő, 4–5°C).

Az 1. és 2. számú hígító 80:20 arányú keverékét használták hígításra, illetve a sperma 1–3 órás szedimentálására. Ezt követően a minták felső részében Y-kromoszómát hordozó sejtek, az alsó részben pedig elsősorban X-kromoszómát hordozó sejtek nagyobb arányára lehetett számítani.

A citológiai vizsgálatok során 100 felső (hímivarú) és 100 alsó (nőivarú) frakcióból származó sejt fejhosszúságát és fejszélességét mérték okulár mikrométerrel. Az ún. X-, illetve Y-kromoszómát hordozó spermiumok fejszélessége és fejhosszúsága közötti különbség, a statisztikai analízis szerint, szignifikáns. Ennek alapján megállapítható, hogy a kos sperma jól szedimentálható, lehetséges az X-, illetve Y-kromoszómát nagyobb hányadban tartalmazó frakciók létrehozása, valamint szükség szerinti alkalmazása.

INTRODUCTION

It is clear that the animal's sex has a great importance in animal production. Thus, controlling the sex of offspring has been of interest to humans from the beginning of history (Johnson, 1992). The paternal genetic material is in the head of the spermatozoa and is known as the Y-chromosome. It is smaller than the X-chromosome. Spermatozoa containing the X-chromosome are heavier and larger than those containing the Y-chromosome.

Sedimentation techniques are based on the specific weight of the two types of sperm. The differences in density (Bhattacharya, et al., 1966; Iváncsics, 1979) between X- and Y-bearing spermatozoa are expected to be 3–7% in that Y-bearing spermatozoa contain less DNA (Moruzzi, 1978). Complete separation of the two types of spermatozoa has not been achieved, but with highly improved techniques in accordance with density and the proportion of both types, it should be possible to isolate the fraction which differs greatest in density (Braun et al., 1989).

Separation of mammalian spermatozoa into X- and Y-bearing fractions, and its subsequent use in an artificial insemination program would be a rapid and efficient way of ensuring and altering sex ratio (Mc Evoy, 1992).

In this study, we investigated the morphological difference between X- and Y-bearing spermatozoa using the sedimentation of semen in Awassi and Lacaune sheep breeds.

MATERIALS AND METHOD

Semen of three Lacaune rams and one Awassi ram was collected in an artificial vagina between November 11. 1993 and February 2. 1994 at the Biotechnological Station of the Faculty of Agricultural Sciences in Mosonmagyaróvár. Semen was collected from each ram once every other day. First, the volume of the collected semen was registered and put into a water bath of 35°C and diluted with extended number 1 (Gergácz extener), five fold. The quality of the semen was then evaluated under a light microscope and the mass of motility as well as the percentage of motile spermatozoa was recorded.

Semen was kept at room temperature (for about one hour) until its temperature dropped to 20°C. The temperature decreased by 0.25°C/min. Then semen was placed into a cooler at a constant temperature (an open-door freezer 5°C). Approximately one hour later, the semen temperature was 5°C. For sedimentation we used a mixture of extends No. 1 and 2 (80:20). Two or three ml of this mixed extended was poured into a tube and 1 to 1.5 ml of semen was then carefully layered onto the extended. After that, tubes were kept in a vertical position at 5°C until a homogenous distribution of spermatozoa was obtained (approximately 3 hours). The upper portion was then sucked off using a pipette and collected into a tube while the lower part

was placed in another one. The upper part is expected to contain mostly "Y-bearing" spermatozoa and the lower part to contain mostly "X-bearing" spermatozoa. From each fraction, 3 drops were sucked off and poured into another tube containing two ml extended and 0.5 ml stain (Gyms-solution, a product of Hungary) was added to it. One drop from each tube was put onto a slide, smeared with another slide and dried at room temperature.

After several days, the length and width of the heads of one hundred "male" and one hundred "female" spermatozoa from each ram were measured by ocular micrometer and the differences between X- and Y-bearing sperms were evaluated with the t-test .

RESULTS AND DISCUSSION

The mobile activity of spermatozoa is very slow at 4–5°C. Under this condition, spermatozoa are only sedimentated by their density. There are two types of spermatozoa (X- and Y-bearing) each having a different density in the semen of animals. X-bearing spermatozoa have heavier relative density so the sedimentation of X-spermatozoa is faster than that of Y- spermatozoa.

The density of semen must be equal to the density of the extended. To achieve this, we used a mix of two extends No. 1 and 2. Extended No. 1 has a low density and when sperm is poured onto its surface, all of the spermatozoa will settle down quickly and therefore rendering it impossible to separate semen into the two fractions of X- and Y-bearing. Extended No. 2 is more dense and if this alone is used, all of the spermatozoa will remain in the upper part of the tube, making it impossible to separate X- and Y-bearing spermatozoa.

Semen density difference basically depends on several factors, e.g. nutrition, the quantity of semen collected, mortality of sperm, breed, etc. Therefore, the ratio of the two extends was changed on the basis of the cell concentration density of the semen collected.

The time of separation is also important, the suggested range being from 1 to 3 hours. A shorter time is not adequate for the separation of X- from Y-spermatozoa, resulting in a larger part of X- bearing spermatozoa remaining in the upper portion. If the period exceeds 3 hours, the Y-bearing spermatozoa fall into the lower portion and mix with X-bearing spermatozoa.

Treatment of semen during the separation time will have an effect on the mortality of spermatozoa and the number of dead cells will increase. Mortality of spermatozoa depends on the quality of the semen collected. If the quality is good, the mortality rate will be low. In low quality semen, a majority of spermatozoa will die before sedimentation, or only a very low percentage of them will survive. We used only high quality semen. Ejaculates of less than 60% mortality were not used in this experiment.

The length and width of one hundred X- and Y-bearing separated spermatozoa from each ram were measured using an ocular micrometer. *Table 1.* shows the average and standard deviation of the head-lengths of spermatozoa from the four rams. The length of Y- and X-bearing spermatozoa

of ram No. 01110 were 9.29 μ , and 9.91 μ , respectively larger than those of the other rams. Ram No. 840 registered 8.09 μ and 9.44 μ , respectively, having the smallest spermatozoa. The differences between the lengths of X- and Y-spermatozoa of rams No. 01110, 840, 612 and 720 were 6.67, 16.44, 9.53 and 4.08%, respectively, all of the differences proved significant. Also, there were significant differences among the lengths of the X-bearing spermatozoa of the four rams and significant differences also existed among the Y-spermatozoa of all rams (Table 4).

Table 1.

Length of heads of "X"- and "Y"-bearing spermatozoa (μ)

Rams (1)	Breed (2)	Male(3)		Female(4)		Difference(5)	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	μ	%
01110	Awassi	9.29	0.43	9.91	0.47	0.62	6.67
840	Lacaune	8.09	0.65	9.43	0.69	1.33	16.44
612	Lacaune	8.81	0.53	9.65	1.69	0.84	9.53
720	Lacaune	9.07	0.33	9.38	0.93	0.37	4.08

Az "X"- és az "Y"-kromoszómát hordozó spermiumok fejhosszúsága
a kos száma(1), fajta(2), hím(3), nőivar(4), különbség(5)

Widths of the Y- and X-bearing spermatozoa of ram No. 01110 were 5.68 μ and 6.1 μ , respectively, being wider than that of the other rams (Table 2). There were significant differences between the widths of X- and Y-bearing spermatozoa, and differences between the widths of the Y- and X-bearing spermatozoa of rams No. 01110, 840, 612 and 720 were 5.81, 15.04, 9.31 and 3.73%, respectively. On one hand, there were no significant differences among the widths of the X-bearing spermatozoa of the four rams. However, on the other hand, there were significant differences among the widths of the Y-bearing spermatozoa of all rams (Table 3).

Table 2.

Width of heads of "X"- and "Y"-bearing spermatozoa (μ)

Rams (1)	Breed (2)	Male(3)		Female(4)		Difference(5)	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	μ	%
01110	Awassi	5.68	0.31	6.01	0.36	0.33	5.81
840	Lacaune	5.12	0.56	5.91	0.48	0.77	15.04
612	Lacaune	5.48	0.31	5.99	0.39	0.51	9.31
720	Lacaune	5.63	0.24	5.84	0.24	0.21	3.73

Az "X"- és az "Y"-kromoszómát hordozó spermiumok fejszélessége
lásd 1. táblázat(1–5)

Table 3.

Evaluation of differences among of width of the heads of spermatozoa

	Ram No(1)	Y			
		840	612	720	01110
X	840	---	---	**	**
	612	NS	---	**	**
	720	NS	NS	---	**
	01110	NS	NS	**	---

** = P < 0,01

A spermiumok fejszélessége közötti különbség szignifikanciája
kos száma(1)

Table 4.

Evaluation of differences among of length of the heads of spermatozoa

	Ram No(1)	Y			
		840	612	720	01110
X	840	---	**	**	**
	612	**	---	**	**
	720	**	**	---	**
	01110	**	**	**	---

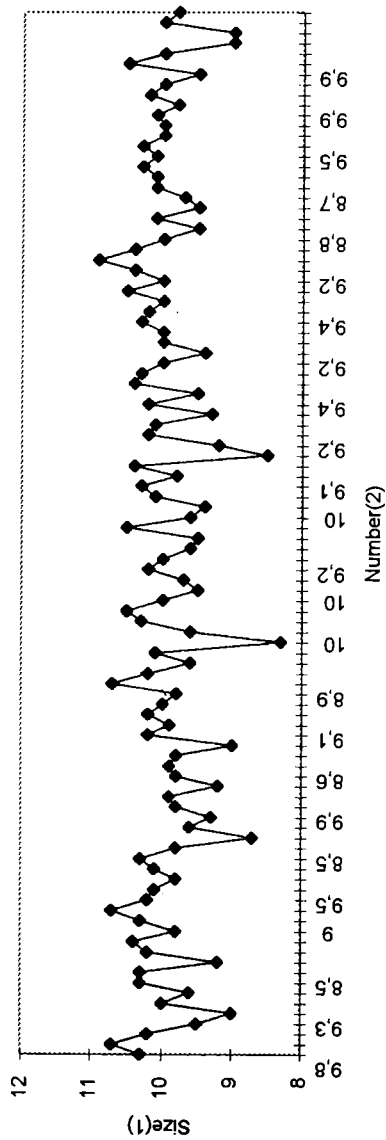
** = P<0,01

A spermiumok fejhosszúsága közötti különbség szignifikanciája
kos száma(1)

This results agreed with the findings of *Summer et al.* (1971) and *Robert* (1972). They found that X-bearing spermatozoa were heavier and larger than Y-bearing spermatozoa. Therefore, it can be concluded that there is a possibility of dividing semen into X- and Y-bearing spermatozoa by sedimentation, and by using the desired X- or Y- spermatozoa, the sex ratio of the offspring can be controlled.

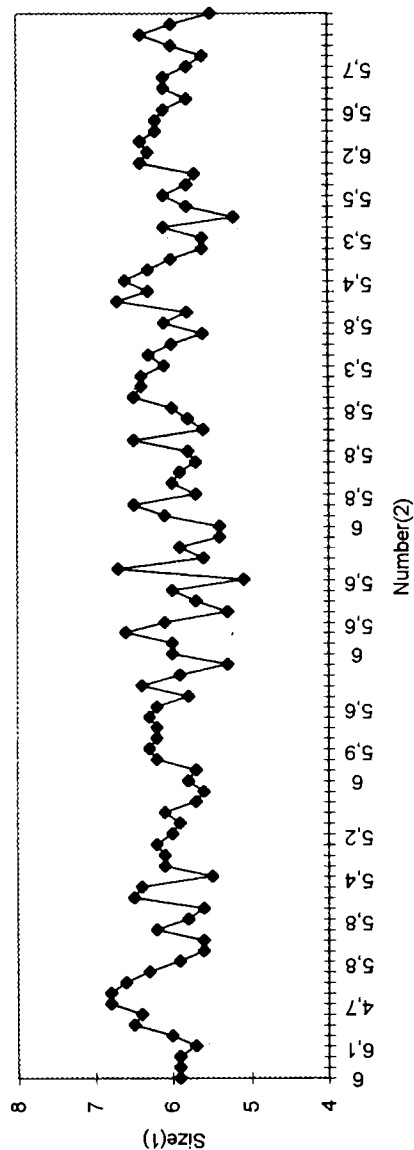
Figures 1. and 2. show the different distributions of the width and length of spermatozoa (one representing Y-bearing and the other, X-bearing spermatozoa). Of course, the two distributions did overlap. In the lengths of spermatozoa only 8% of X- bearing spermatozoa were smaller than the average size of Y-spermatozoa. Also, 12% of Y-spermatozoa were larger than the average size of X-spermatozoa. The distribution of the widths of X- and Y-spermatozoa were also similar. This data agreed with the findings of *Braun et al.* (1989), who found no way to separate all X-bearing from Y-bearing spermatozoa. Nevertheless, there is a possibility of separating a high percentage of both.

Fig.1.: Ram No 01110. Distribution of mix sperm (length)



1. ábra: A 01110 sz. kos kevert spermiumainak fejhosszúság eloszlása méret(1), a sejtek száma(2)

Fig 2.: Ram No 840. Distribution of mix sperm (width)



2. ábra: A 840 sz. kos kevert spermiumainak fejsszélesség eloszlása méret(1), a sejtek száma(2)

REFERENCE

- Bhattacharya, B.Ch. – Bangham, A.B. – Cro, R.J. – Keynes, R.D.*(1966): Z. Tierz. Züchtungsbiol., 20. 50.p.
- Ivánscsics, J.*(1979): The results of sex-ratio regulation experiment with cattle. Bulletin of the Faculty of Agri. Sci., Mosonmagyaróvár, 20. 67–80.p.
- Johnson, L.A.*(1992): J. Anim. Sci., 70. 2. 8–18.p.
- McEvoy, J.D.*(1992): Anim. Breed. Abstr., 60. 97–111.p.
- Moruzzi, J.F.*(1979): J. Reprod. Fert., 57. 319–323.p.
- Roberts, A.M.*(1972): Nature, London, 262. 223–235.p.
- Summer, A.T. – Robinson, J.A. – Evans. H.J.*(1971): Nature, New Biology, 229. 231–233.p.

Érkezett: 1995. február

Szerzők címe: Sarhaddi, F.: Department of Animal Husbandry of the Ministry of
Jahad-e- Sazandeg, Zartosht Street, Teheran, Iran

Authors' address: Ivánscsics J.–Gergátz E.: Pannon Agrártudományi Egyetem,
Mezőgazdaságtudományi Kar
Pannon Agricultural University, Faculty of Agricultural Sciences
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 4.

CHAROLAIS BORJAK VÁLASZTÁSI TELJESÍTMÉNYÉNEK ÉRTÉKELÉSE EGY TÖRZSTENYÉSZETBEN

TÓZSÉR JÁNOS — DOBRA LAJOS — DOMOKOS ZOLTÁN —
KERTÉSZ ISTVÁN — ZSOLTÉSZ SÁNDOR

ÖSSZEFOGLALÁS

A munka célja egyrészt az év- és ivar hatás megállapítása és szelekciós indexek összehasonlítása volt charolais fajtájú borjak teljesítményeire (választási súly, korrigált választási súly, súlygyarapodás, relatív súlygyarapodás). Másrészt három mutató (index-1-2-3) került szimulált szelekció révén összehasonlításra a korrigált választási súlyra vonatkozóan. A három év adatai egy magyarországi charolais törzstenyészetből származtak (Abaúji Charolais, Léh). Az évhatas mindkét ivar esetében, a vizsgált tulajdonságokban egyaránt igazolódott ($P < 0,05$, $P < 0,001$). Ebben a vizsgálatban a bika- és üszőborjak teljesítménye között is jelentős különbségeket ($P < 0,05$) állapítottak meg. A szimulált szelekció eredményei (a legjobb 25%-nyi részpopulációban) az index-2 és az index-3 alapján, a korrigált választási súly esetében hasonlóak voltak: bikák 1991: +54,3 kg, 1992: +55,2 kg, 1993: +30,8 kg; üszők 1991: +55,1 kg, 1992: +35,9 kg, 1993: +56,1 kg.

SUMMARY

Tózsér, J. – Dobra, L. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S.: ANALYSIS OF CHAROLAIS CALVES ON THE WEANING PERFORMANCES AT A SEEDSTOCK HERD

The aim of this study was to establish the effects of year and sex on the performance of Charolais calves in actual weaning weight (WW), weaning weight adjusted to 205 days of age (WWA), daily weight gain (DVG) and relativ daily weight gain (RDWG). Three indices (index-1-2-3) were compared to the results of the simulated selection for WWA. Data set covers a three year period and was recorded using a seedstock Charolais herd (Abaúji Charolais, Léh) in Hungary. Effects of years were statistically significant ($P < 0,05$, $P < 0,001$) for both male and female calves in the analysed traits (WWA, RDWG). In this study there were significant differences ($P < 0,05$) between the performances of male and female calves. The results of the simulated selection by index-2 and index-3 were similar to each other (the superior results of the top 25% of the samples) in WWA were as follows: male 1991: +54.3 kg, 1992: +55.2 kg, 1993: +30.8 kg; female 1991: +55.1 kg, 1992: +35.9 kg, 1993: +56.1 kg.

BEVEZETÉS

A húshasznosítású tehének borjúnevelő képességét általában a borjak választási teljesítményével jellemezzük. A választási eredmények jobb összehasonlíthatósága érdekében a választás időpontjában mért súlyokat a legtöbb országban a 205. napra, egy-két országban a 200. (USA), ill. a 210. napra (Franciaország) korrigálják.

A választási kor a gazdaságoktól és a borjak ivarától függően hazánkban is meglehetősen tág határok között ingadozik. Ebből adódóan több mérési adat alapján a borjúnevelő képességről jobban tájékozódhatunk, mintha csak egyszer — esetleg jóval a 205. napos kor előtt, vagy után — mérjük le a borjakat.

Érdemes megemlíteni, hogy az Abaúji tenyészetben az elmúlt évtől kezdődően, "kísérletképpen", a borjúsúlyokat 120. napos korban is mérik és feljegyzik. Így a választás időpontjáig számítva — a születési súlyt is beleértve — három mérlegelési adat áll a tenyésztő rendelkezésére a borjú "hova fordításának", ill. értékének megállapításához. A 120. napos mérési adatok értékelésénél arra is figyelni kell, hogy ez elsősorban a tehén teljesítményét és nem a borjú valamely képességét jelzi.

Az anyatehének borjúnevelő képességének (tejtermelő képességének) számszerűsítéséhez — jelen ismereteink szerint — a következő lehetőségek állnak rendelkezésünkre:

- Különböző életkorra korrigált választási súlyok (200, 205, 210. nap).
- Relatív testsúly (a borjú választási súlyának a kortársak átlagsúlyához viszonyított %-a).
- Az anyatehén élősúlyához történő viszonyítás (optimális: 40–45%).
- Az ún. P-érték számítása (a választási súlyoknak az anyatehén anyagcsere testsúlyához ($W^{0.75}$) való viszonyítása).
- Az ún. MPPA (*Most Probable Production Ability*, legvalószínűbb termelőképesség) értékszám meghatározása a választási súly, az anyatehén borjainak száma és az ismétlődhetőség alapján.
- Az ún. hatékonysági együttható kiszámítása (választási súly x borjak választási aránya/anyatehén súlya). Ez utóbbival számítható a tehén életteljesítménye, a populációk, évek teljesítménye.

Az előzőekben leírt kifejezésmódok módszertani értékeléséről a következő hazai és külföldi munkákban találunk ismertetéseket: *Dohy és Keleméri*, (1972); *Dohy*, (1977); *Baker*, (1986); *Keleméri*, (1991).

A hazai húsmarhatenyésztés gyakorlatában a választási testsúly arány alkalmazása terjedt el.

Az 1. táblázatban különböző szerzők vizsgálati eredményei alapján öt fajtára (magyartarka, hereford, angus, limousin, charolais) vonatkozóan választási teljesítményeket foglaltunk össze, annak bemutatására, hogy a különböző fajtába tartozó anyatehének — eltérő tartási és takarmányozási feltételek között — milyen átlagos választási testsúlyra képesek.

Természetesen a fajtán és genotípuson kívül a választási teljesítményeket egyéb tényezők is befolyásolják. Ezek hatásának értékelése érdekében vizsgálataink célja a következők megállapítása volt:

— Milyen mértékű különbség állapítható meg a vizsgálat időtartama alatt, az egyes évek átlagos választási teljesítményében?

— Kimutatható-e érdemi különbség a charolais bika- és üsző borjak teljesítménye között?

— Mennyire hatékony a különböző módon számított mutatók alapján történő szimulált szelekció a korrigált választási súlyra vonatkozóan?

1. táblázat

Különböző genotípusú és ivarú borjak választási élősúlya

Fajta (1)	Egyedszám(2)	Ivar(3)	Életkor, nap(4)	Élősúly, kg(5)	Forrás(6)
Magyartarka	123	bika	255	260	Balika és Holovits (1981)
	18	bika	221	229	Balika (1982)
	18	üsző	205	207	Balika (1982)
	39	vegyes	205	189	Ráki és Szajkó (1986)
	10	bika	200	180	Szűcs és mtsai. (1990)
Hereford	54	bika	200	155	Bölcskey (1979)
	31	bika	205	180	Szabó (1983)
	28	üsző	205	178	Szabó (1983)
	—	vegyes	240	180–190	Blró és Csomós (1986)
	134	bika	205	200	Nagy (1986)
	10	bika	200	108	Szűcs és mtsai. (1990)
	294	vegyes	205	185	Szabó (1994)
Angus	56	vegyes	205	166	Blró és Csomós (1986)
	358	vegyes	205	200	Szabó (1994)
	30	bika	205	230	Balázs (1995)
	16	üsző	205	196	Balázs (1995)
Limousin	27373	bika	210	268	Anonym (1992)
	27617	üsző	210	242	Anonym (1992)
	1336	bika	205	245	Kovács és Szűcs ((1993)
	1339	üsző	205	233	Kovács és Szűcs ((1993)
	187	bika	205	246	Nagy (1986)
Charolais	73	vegyes	205	211	Peacock (1981)
	—	vegyes	240	220–230	Peacock (1981)
	100	bika	205	256	Nagy (1986)
	252	bika	205	241	Nagy és mtsai. (1988)
	46213	bika	210	294	Anonym (1992)
	45600	üsző	210	261	Anonym (1992)

Weaning bodyweight of calves by diverse genotypes and sexes
 breed(1), number of animals(2), sex(3), age, day(4), bodyweight, kg(5), source(6)

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálataink 1991. és 1993. között — az Abaúji Charolais Mg. Rt.-ben, zömében február, március és április hónapban született — 1290 borjú választási eredményeire terjedtek ki. A vizsgálatban résztvevő borjak évjárat és ivar szerinti megoszlása a következő volt:

1991-ben	303 bika és 299 üsző
1992-ben	256 bika és 265 üsző
1993-ban	82 bika és 86 üsző

Egy bekerített legelőterületen (újjélandi elektromos kerítésrendszer) a borjakat 230–240 napig anyjukkal együtt tartották a legelőn, ahol azok a felnevelési időszakban, az ún. borjúóvodákban, étvágy szerint juthattak abrakhoz (átlagos fogyasztás 1,5–2,0 kg/nap).

A gazdaság egy-egy fedeztetési időszakban csoportonként 1–2 bikát "használt". A borjak származásának megállapítása érdekében vércsoport vizsgálat alapján válogatták össze a bikákat.

A vizsgálathoz a következő alapadatok álltak rendelkezésünkre:

- ellenőrzési szám
- születés dátuma (hó, nap)
- születési súly, kg
- választási életkor, nap
- választási súly, kg
- ivar (bika, üsző)

Az alapadatok felhasználásával kiszámítottuk a 205. napra korrigált választási súlyt, a súlygyarapodást a választásig és a relatív súlygyarapodást (index-1). Vizsgáltuk a választási testsúly arányt (index-2), ami az egyes egyedek korrigált választási testsúlyának a kortársak átlagsúlyához viszonyított kifejezése.

A vizsgálatokhoz egy másik mutatót is használtunk (index-3), melyben a korrigált választási eredményeket egy, a szórással standardizált formára alakítottuk át, annak figyelembevételével, hogy egy fenotípusos szórással 20 ponttal egyenlő.

Munkánk során a következő képleteket használtuk:

- $k.v.s. = ((v.s. - sz.s.) / v.k.) 205 + sz.s.$
- $sgy. = (v.s. - sz.s.) / v.k.$
- $r.sgy\% (index-1) = ((\ln(v.s.) - \ln(sz.s.)) / v.k.) 100$
- $index-2 = (k.v.s. / k.v.s._a) 100$
- $index-3 = 100 + ((k.v.s. - k.v.s._a) / sd.) 20$

Ahol:

- $k.v.s.$ = 205 napra korrigált választási súly, kg
- $sgy.$ = súlygyarapodás, kg/nap
- $r.sgy.$ = relatív súlygyarapodás, %
- $v.s.$ = választási testsúly, kg
- $sz.s.$ = születési testsúly, kg

- v.k. = választási kor, nap
- k.v.s._d = korrigált választási súly átlaga az állományban
- sd. = korrigált választási súly szórása az állományban
- ln = természetes alapú logaritmus

A statisztikai értékelés során, évjáratonként, illetve ivaronként határoztuk meg az átlag és a szórás értékeit. Az átlagértékek közötti különbségeket két mintás *T-próbával* hasonlítottuk össze.

A vizsgálatok során *szimulált szelekciót* alkalmaztunk — a korrigált választási teljesítményekre vonatkozóan — az index-1-2-3 tulajdonságok alapján ivarra és évjáratra lebontva, a legjobb 25%-os részpopulációt kiemelve.

AZ EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A borjak átlagos életkora és élőszúlya választáskor az alábbi volt:
 1991: bika 210±33,4 nap, ill. 225±38,4 kg, üsző 266±52,6 nap, ill. 227±46,8 kg,
 1992: bika 178±47,2 nap, ill. 191±47,2 kg, üsző 183±46,7 nap, ill. 183±46,7 kg,
 1993: bika 202±30,3 nap, ill. 264±52,3 kg, üsző 245±31,9 nap, ill. 242±33,2 kg.

2. táblázat

Üsző és bika borjak 205 napos választási súlya

Évek(1)		Bika(2)	Üsző(3)	Az átlagértékek különbsége(4)	
				ivarok között(5)	évek között(6)
1991	n	303	299	P<0,001	'91-92(B) NS
	\bar{x} (kg)	223,4	186,1		'91-92(Ü) P<0,001
	$\pm s$ (kg)	43,02	42,14		
1992	n	256	265	P<0,001	'92-93(B) P<0,001
	\bar{x} (kg)	222,3	192,7		'92-93(Ü) P<0,001
	$\pm s$ (kg)	46,84	28,78		
1993	n	82	86	NS	'91-93(B) P<0,001
	\bar{x} (kg)	241,3	230,6		'91-93(Ü) P<0,001
	$\pm s$ (kg)	29,4	43,9		

Actual weaning weight of male and female calves by years and sexes
 years(1), male calves(B)(2), female calves(Ü)(3), differences between averages(4), between sexes(5), between years (6)

A korrigált választási teljesítmények alakulásában is — 2. táblázat — igazolni lehetett az év hatását. Egy eset (1991–92. év, bika) kivételével, minden összehasonlításban szignifikáns ($P<0,001$) különbség mutatható ki a teljesítmények között (92–93 között a bikáknál 19 kg, az üszőknél 38 kg, 1993–91 között a bikáknál 18 kg, az üszőknél 44,5 kg és 1991–92 között az üszőknél 6,6 kg).

A két ivar közötti különbség, a 205. napos választási súlyban — az 1993. év kivételével — $P<0,001$ szinten igazolható volt. Ezek az eredmények megerősítik Holness (1991) tapasztalatait, aki több fajtánál is, a bikák 210. napos kori választási súlyát minden esetben szignifikánsan nehezebbnek találta, mint az üszőborjakét. Ugyanezt állapította meg Gharahdaghy (1994) a magyar szürke,

Kovács (1993) a limousin fajtára vonatkozóan is. Csak utalni kívánunk arra, hogy a bikaborjak születési súlya (+0,62–3,01 kg) is természetesen mindhárom évben nagyobb volt (1992-ben $P < 0,05$, 1993-ban $P < 0,001$ szinten). Hasonló eredményeket kaptak Nagy és mtsai. (1995) is limousin borjaknál.

Az üsző és bikaborjak növekedési erélyét (abszolút és relatív) bemutató 3–4. táblázatok adatai azt is igazolják, hogy az évjárat jelentős hatással volt ($P < 0,05$) a borjak választási teljesítményére. Az ivar hatásának vizsgálata során ezzel szemben mindkét értékmérő tulajdonságban, valamennyi összehasonlításban a bikaborjak nagyobb teljesítményét ($P < 0,05$) lehetett igazolni, amely egybevág Ledic és mtsai. (1983) tapasztalatával.

Jelen vizsgálatban a választási teljesítmények összehasonlítása a hazai és külföldi eredményekkel, a különböző tartási- és takarmányozási feltételek miatt, nem lehetséges.

Az r.sgy% (index-1), az index-2 és -3 alapján végzett szimulált szelekció eredményeiről az 1–2. ábrák adnak tájékoztatást.

Az index-1 alapján kiválasztott legjobb 25%-os részpoblációk — másik két indexhez viszonyított — kisebb átlagos választási súlya, mindkét ivar esetében és mindkét évben, megállapítható volt. Ez az eredmény megerősíti az r.sgy alakulásával kapcsolatban korábban leírt — az éves korrigált választási teljesítmények kapcsán tett észrevételeket (Nagy és Tózsér, 1992).

Az 1–2. ábrák egyértelműen mutatják, hogy az index-2 és index-3 alapján kiválasztott legjobb 25%-ba került egyedek korrigált választási eredményei mindkét ivarban és mindhárom évben azonosak voltak (bika 1991 +54,3 kg, 1992 +55,2 kg, 1993 +30,8 kg; üsző 1991 +55,1 kg, 1992 +35,9 kg, 1993 +56,1 kg).

1. ábra: A bikák 205. napra korrigált választási súlya

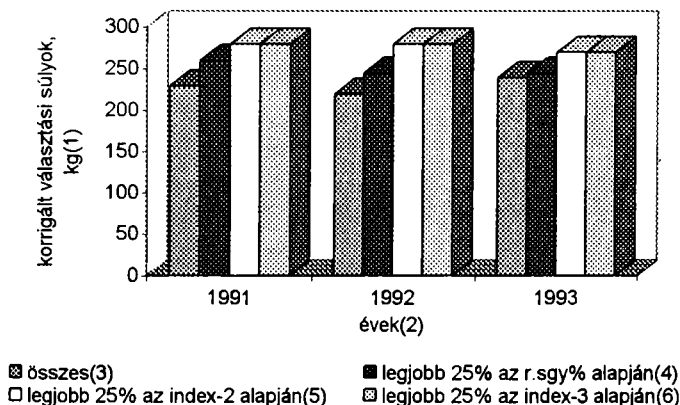


Fig. 1.: Weaning weights adjusted to 205th days of age of male calves weaning weights adjusted to 205th days of age (kg)(1), years(2), total(3), the best 25% of the samples by "relativ daily weight gain" (index-1)(4), the best 25% of the samples by index-2(5), the best 25% of the samples by index-3(6)

2. ábra: Az üszők 205. napra korrigált választási súlya

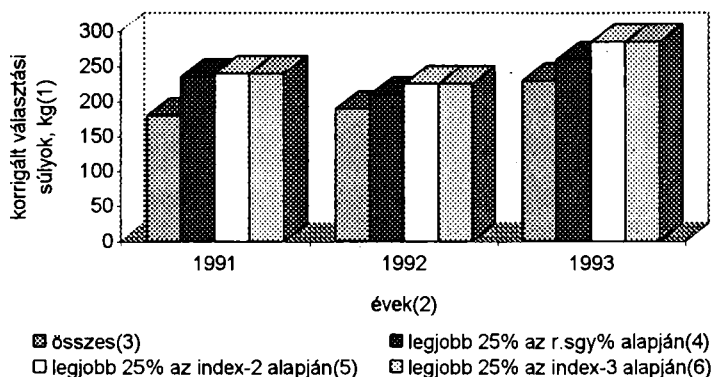


Fig. 2.: Weaning weights adjusted to 205th days of age of female calves as in Fig. 1.(1–6)

A kapott eredmények alapján az index-3 hatékonysága azonosnak mondható az index-2 hatékonyságával, azonban az index-3 számítási módja (szórásegységben kifejezett teljesítmény), illetve az eredmények közérthetősége miatt (1sd.=20 pont; $x=100$ pont), ez utóbbi alkalmazását javasoljuk. Például, ha az index-3 alapján valamely borjú választási teljesítménye 122 pont, akkor a tenyésztő számára egyértelmű, hogy a kérdéses egyed választási súlya több, mint két szórásértékkel múlja felül a kortársak eredményét.

3. táblázat

Bika és üsző borjak súlygyarapodása születéstől választásig

Évek(1)		Bika(2)	Üsző(3)	Az átlagértékek különbsége(4)	
				ivarok között(5)	évek között(6)
1991	n	303	299		
	\bar{x} (kg/nap)	0,93	0,76	$P<0,05$	'91–92(B) NS
	$\pm s$ (kg/nap)	0,20	0,20		'91–92(Ü) $P<0,05$
1992	n	256	265		
	\bar{x} (kg/nap)	0,93	0,79	$P<0,05$	'92–93(B) $P<0,05$
	$\pm s$ (kg/nap)	0,22	0,14		'92–93(Ü) $P<0,05$
1993	n	82	86		
	\bar{x} (kg/nap)	1,01	0,93	$P<0,05$	'91–93(B) $P<0,05$
	$\pm s$ (kg/nap)	0,13	0,20		'91–93(Ü) $P<0,05$

Daily weight gain of male and female calves between birth and weaning as in Table 2.(1–6)

A relatív súlygyarapodás (r.sgy., %)

Évek(1)		Bika(2)	Üsző(3)	Az átlagértékek különbsége(4)	
				ivarok között(5)	évek között(6)
1991	n	303	299	P<0,05	'91–92(B) NS
	\bar{x} (%/nap)	0,95	0,77		'91–92(Ü) P<0,05
	$\pm s$ (%/nap)	0,14	0,17		
1992	n	256	265	P<0,05	'92–93(B) P<0,05
	\bar{x} (%/nap)	1,04	0,97		'92–93(Ü) P<0,05
	$\pm s$ (%/nap)	0,21	0,20		
1993	n	82	86	P<0,05	'91–93(B) P<0,05
	\bar{x} (%/nap)	0,98	0,77		'91–93(Ü) NS
	$\pm s$ (%/nap)	0,11	0,10		

Relatív daily weight gain of male and female calves
as in Table 2.(1–6)

KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink szerint:

— az ivarhatás mindhárom vizsgált évben, az ivari dimorfizmus miatt, a bikaborjak nagyobb növekedési erélyében (súlygyarapodás, r.sgy%) mutatkozott meg. A teljesítmények közötti különbséget, P<0,05 szinten, minden esetben igazolni tudtuk.

— megállapítható volt továbbá, hogy az évhatásra vonatkozó korrigálás alkalmazása nélkül, egy gazdaságon belül, az anyatehenek borjúnevelőképességét csak évenként szabad összehasonlítani. Ellenkező esetben, a "torz" eredmények miatt téves következtetésekre juthatunk.

— a relatív súlygyarapodás (r.sgy%) alapján történő szelekcióval, a korrigált választási súlyra vonatkozóan, kiválogathatóak voltak azok az egyedek, amelyek nagy növekedési eréllyel, de az átlaghoz közeli növekedési kapacitással rendelkeztek.

— a szimulált szelekció alapján megállapítottuk, hogy az index-2 és az index-3 hasonló eredményességű, de a populáció-genetikai alapelveknek megfelelő számítási mód, valamint az eredmények könnyebb értelmezhetősége miatt, mégis az utóbbi alkalmazását javasoljuk.

IRODALOM

- Balázs F.(1995): Kézirat, Angus Kft., Adony
 Baker, F.H.(1986): Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs, BIP
 Balika S.(1982): Állattenyésztés és Takarmányozás, 31. 2. 123–130.p.
 Balika S. – Holovits I.(1981): Állattenyésztés és Takarmányozás, 30. 2. 149–156.p.
 Bíró I. – Csomós Z.(1986): Hasznos tapasztalatok a húsmarha tartásban. Ma újdonság, holnap gyakorlat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 Bölcsey K.(1979): Állattenyésztési Kutatóintézet Közleményei, Herceghalom, 35–38.p.
 Dohy J.(1977): Jelentés az Egyesült Államokban tett öt hónapos tanulmányútról. PANNON Agr.tud. Egy., Könyvtár, Kaposvár
 Dohy J. – Keleméri G.(1972): Állattenyésztés, 21. 1. 15–20.p.
 Gharahdaghy, A.A.(1994) Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 3. 224–232.p.

- Holness, J.A.(1991): Aspects of performance of Jamaica Red Poll., VI. World Red Poll Congress
- Keleméri G.(1991): A hústehén borjúelőállítás-képessége. Kandidátusi értekezés, Gödöllő
- Kovács A.(1993): Meteorológiai tényezők hatása a limousin húsmarhák teljesítményeire. Kandidátusi értekezés, Gödöllő
- Kovács A. – Szűcs E.(1993): Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 2. 117–130.p.
- Ledic, I.L. – Torres, J.R. – Pereira, C.S.(1983): Belo Horiz. Brazil. Mem. Asociat. Latinoam. de Prod. Anim., 2. 14–16.p.
- Nagy N.(1986): Vágóállat és Hústermelés, 3. 18–24.p.
- Nagy N. – Keleméri G. – Kisgergelyné K. A. – Tózsér J.(1988): Vágóállat és Hústermelés, 6. 8–15.p.
- Nagy N. – Tózsér J.(1992): Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 4. 289–298.p.
- Nagy N. – Tózsér J. – Kovács A. – Bedő S. – Vajna I.(1995): Bull. of the Univ. Agric. Sci., Gödöllő, 211–218.p.
- Peacock, A.(1981): cit.: Bíró J. és Csomós Z.(1986): Hasznos tapasztalatok a húsmarha tartásban. Ma újdonság, holnap gyakorlat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Ráki Z. – Szajkó P.(1986): Vágóállat és Hústermelés, 3. 10–17.p.
- Szabó F.(1983): A különböző lápterületi gyepeken tartott eltérő génarányú hereford szarvasmarha populációk összehasonlító vizsgálata. Kandidátusi értekezés, Keszthely,
- Szabó F.(1994): Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 3. 199–207.p.
- Szűcs E. – Ács I. – Boda I. – Csiba A.(1990): Vágóállat és Hústermelés, 2. 28–35.p.
- Anonym(1992): Resultats du controle des performances des bovins allaitants. Institut de l'élevage, Paris

Érkezett: 1995. július

Szerzők címe: Tózsér J. – Dobra L. – Zsoltész S.: GATE Állattenyésztési Intézet

Authors' address: GATE Institute of Animal Husbandry

H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Domokos Z.: Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete

Association of Hungarian Charolais Breeders

H-3525 Miskolc, Vologda út 1.

Kertész I.: Abaúji Charolais Mezőgazdasági RT.

"Abaúj" Charolais Agricultural Co.

H-3832 Léh, Kossuth u. 4.

RIMLER KÁROLY 1901–1975.

Rimler Károly Kismartonban, Sopron megyében született, ott kezdte el katonaiskolai tanulmányait, majd Nagyváradon folytatta, végül az I. világháború befejezése után Sopronban érettségizett. Mosonmagyaróváron a gazdasági akadémiát végezte el és csak később szerzett ugyanott a Mezőgazdasági Főiskolán oklevelet. Az akadémia elvégzése után gyakornokként Ausztriában, majd itthon Tolna megyében dolgozott, később gazdasági vezetőként tevékenykedett. Foglalkozott a magyar-tarka takarmányozásával és rokontenyésztési kísérletekkel a jobb tejtermelés érdekében.

A juhászat területén a gyapjúhozam növelése mellett a tejtermeléssel is foglalkozott.

1950-ben az akkori Állattenyésztési Kutatóintézet igazgatója lett, majd 1953-ban a Gödöllőn megalakult Kisállattenyésztési Kutatóintézeté, amelyet 1964-ig, nyugdíjba vonulásáig irányított.

Rimler Károly a KÁTKI igazgatójaként másodállásban 1953-tól 1956-ig a Földművelésügyi Minisztérium állattenyésztési főigazgatója, majd 1956-tól 1957-ig a Minisztertanács mezőgazdasági ügyekkel foglalkozó főosztályának vezetője volt.

Kutatóintézeti vezetőként is jelentős szerepet vállalt az oktatásban és tanácsadásban, az állattenyésztési szakemberek jóakarató segítője, tanácsadója, a fiatalabb munkatársak és kollégák kiváló tanára volt. Munkásságát több magas állami kitüntetéssel ismerték el.

Rimler Károly 63 éves korában vonult nyugdíjba, azonban a hazai állattenyésztés fejlesztését továbbra is hivatásának tekintette. A Baromfitenyésztés c. szaklap nyugdíjas munkatársaként és a szerkesztőbizottság elnökeként több mint egy évtizeden át, egészen 1975. április 29-én bekövetkezett haláláig, aktívan dolgozott tovább. Sopronban helyezték örök nyugalomra. Nekrológja megjelent a legfontosabb szaklapokban. A Baromfitenyésztés így zárja megemlékezését:

"Mi, akik csodáltuk szorgalmát, tenni vágyását, tiszta emberségét, s tanúi voltunk szomorú hullásának, megőrizzük emlékezetünkben. Sokak példaképe lehet a gazdálkodás szeretetében, a jobbító szándékban, az emberek szívből jövő tiszteletében!"

Magas, jó kiállású, tekintélyes személyiség volt Rimler Károly. Megjelenéséről, udvariasságáról, mások iránt megnyilvánuló tiszteletéről manapság is sűrűn hallani volt munkatársai körében. Ha tehette, az általa vezetett intézet valamennyi egységét és telepét naponta sorra látogatta, a dolgozókat keresztnévükön szólította és az a hír járja róla, hogy bizony nehezen lehetett őt előre köszönteni. Mi, a barátok, munkatársak, utódok, erre teszünk kísérletet most, 1995-ben, amikor halálának 20. évfordulóján a magyar állattenyésztés- és kutatószervezés nagy alakjára, Rimler Károlyra emlékezünk.

ÖSSZEFÜGGÉS A KÍSÉRLET PONTOSSÁGA ÉS AZ ISMÉTLÉSEK SZÁMA KÖZÖTT

BARÁTH CSABÁNÉ — RASCH, DIETER — SZABÓ TAMÁS

ÖSSZEFOGLALÁS

A kutató a kezelések középértékeinek összehasonlításakor kétféle problémával kerülhet szembe: szignifikánsnak ítélt valójában nem létező különbségeket (I. fajú hiba) ill. a kezelés-középértékek között meglevő különbségeket nem ismeri fel (II. fajú hiba). A dolgozat ez utóbbi probléma okait tárgyalja.

Halakkal végzett kísérlet példáján keresztül vizsgálja a kísérlet pontossági követelménye (α és β tévedési valószínűség) és a kezelés-középértékek között kimutatható legkisebb szignifikáns különbség (d) összefüggését. Ezek a követelmények egymással szoros kapcsolatban vannak és a *kezelésenként szükséges ismétlések számát* (n) befolyásolják.

A példaként felhasznált kísérletben 5 kezelés szerepelt. A kezelésenként beállított 4–8 ismétlés mellett a középértékek között nem volt statisztikailag igazolható különbség, holott a különbségek jelentősek voltak.

A dolgozat táblázatos formában mutatja be a pontossági követelmények függvényében kimutatható legkisebb szignifikáns különbségeket, ill. a kimutatni kívánt különbségekhez szükséges ismétlésszámot a többszörös *t*-próba, ill. a *Newman-Keuls eljárás* alkalmazása esetén.

A számításokat a CADEMO (Computer Aided Designs of Experiments and Modelling) programrendszer segítségével végezték. Adott pontosság eléréséhez szükséges ismétlésszám meghatározására kézi számítással is követhető számpéldát is adnak.

A számítások eredménye ismét felhívja a figyelmet a kísérletek statisztikai szempontok figyelembevételével történő tervezésének szükségességére. Megfelelő kísérlettervezéssel növelhető a kísérletek hatékonysága és/vagy csökkenthető a ráfordítás.

SUMMARY

Baráth, Cs.-né Ms. – Rasch, D. – Szabó, T.: RELATIONSHIP BETWEEN THE PRECISION AND THE NUMBER OF REPETITIONS IN AN EXPERIMENT

A researcher may face two types of problems when comparing treatment means in experiments: he may interpret significant differences which do not actually exist (first kind of error), or he may not recognise differences among treatment means which do exist (second kind of error). This paper deals with the causes of the latter problem.

Using an experiment with fish as an example, this paper examines the relationship between the precision requirements of the experiment (α and β probability of error) and the least significant difference among treatment means (d). These two requirements are in close relationship with each other and influence the number of repetitions in treatments (n).

In the experiment mentioned above, there were 5 treatments. When using 4 to 8 repetitions per treatment, there were no statistically justifiable differences among means, however, the differences seemed to be significant.

This paper demonstrates in tabulated form the least significant obtainable differences (d) as a function of the precision requirements, as well as the number of repetitions necessary to show a given significant difference when using the methods of the *multiple t-test* and the *Newman-Keuls procedure*.

The computation was performed using CADEMO (Computer Aided Designs of Experiments and Modelling) software. For the calculation of the necessary number of repetitions in order to achieve a given degree of precision, the authors offer a numerical example which can be applied using manual calculation as well.

The results of the calculations show once again, the importance of designing experiments in respect to their statistical aspects. With proper design, the efficiency of experiments can be increased and/or their costs can be reduced.

BEVEZETÉS

Gyakran előfordul a kutatói gyakorlatban, hogy a helyesen lefolytatott kísérlet eredményeként kapott kezelés-középértékek között szemmel láthatóan jelentős különbségek vannak, statisztikai módszerekkel mégsem lehet ezeket kimutatni. Felvetődik a kérdés, hogy miért?

A probléma alapvetően abból az ellentmondásból származik, hogy a kísérletek értékeléséhez alkalmazott biometria (matematikai-statisztikai) módszerek a *tömegesen* előforduló jelenségek vizsgálatára szolgálnak, kísérletezőskor pedig csak viszonylag *kisszámú* ismételtes áll rendelkezésre. Ezért előre, a kísérlet tervezésekor meg kell vizsgálni, hogy milyen ismétlésszám mellett van reális lehetőség a kutató szempontjából már lényeges kezeléskülönbségek felismerésére.

A kísérletek értékeléséhez nélkülözhetetlen valamilyen matematikai-statisztikai (biometria) módszer alkalmazása. Ritka azonban, hogy a kísérletek tervezése a módszertani alapok figyelembe vételével történjen. Az ismertebb szakkönyvek részletesen foglalkoznak a már rendelkezésre álló kísérleti adatok értékelési módszertanával (Kempthorne, 1952; Sváb, 1981; Gomez és Gomez, 1984; Baráth, 1990; Mead és mtsai., 1993; Rasch, 1995), de nem térnek ki eléggé a kísérlet pontossági követelményeinek megfelelő ismétlésszám tervezésére. A kifejezetten kísérlettervezéssel foglalkozó irodalom (Adler és mtsai., 1977; Rasch és mtsai., 1992; Rasch és Verdooren, 1995; Rasch és mtsai., 1995) teljesen külön jelenik meg a kísérletek értékelésétől és általában nem is kerül az alkalmazott kutatással foglalkozók kezébe. Különösen igaz ez a tervezés elméleti kérdéseivel foglalkozó irodalomra (Rasch és Herrendörfer, 1986). Magyarországon is csak elvétve találni olyan irodalmat, ami kifejezetten kísérlettervezéssel foglalkozik (Huzsvai, 1994).

Talán némi változás figyelhető meg az utóbbi egy-két évben megjelent amerikai szakkönyvekben (Hinkelmann és Kempthorne, 1994; Kuehl, 1994), akik felhívják a figyelmet és módszert adnak a szakmai célkitűzés eléréséhez szükséges ismétlésszám tervezéséhez.

Hasonló a helyzet a statisztikai programcsomagok terén is. A legtöbb programcsomag tartalmazza a különböző elrendezésű kísérletek értékelésére szolgáló programokat, de csak elvétve található olyan software, mely a kísérletek tervezéséhez nyújtana segítséget, pl. az optimális kísérleti elrendezés megválasztásával vagy az adott pontossági követelményeknek megfelelő ismétlésszám meghatározásával. Ilyen jellegű software-k közül a leginkább ajánlható a Németországban fejlesztett CADEMO (Computer Aided Design of Experiments and Modeling), melynek hazai kipróbálásáról Baráth és Rasch (1986) számolt be.

A célkitűzés statisztikailag pontos megfogalmazása biztosítja a kutató számára, hogy statisztikai módszerekkel ki tudja mutatni a kísérlet eredményeként kapott jelentős különbségeket, ugyanakkor megkíméli attól, hogy nem létező különbségeket szignifikánsnak értékeljen.

Az alábbi dolgozatban halakkal végzett kísérlet példáján keresztül mutatjuk be a kísérlet pontossági követelménye, a kezelésenkénti ismétlésszám és a kezelés-középértékek közötti különbségek szignifikanciájának összefüggését.

A számításokat a CADEMO programrendszer segítségével végeztük.

A KÍSÉRLET ÉS CÉLKITŰZÉSE

Haltenyésztésben különböző — az anyahalakban ovulációt indukáló — hormonkezelések ikraminőségre gyakorolt hatását vizsgálták. A minőség jellemzése céljából meghatározták a lefejt majd termékenyített ikra relatív termékenyülési %-át. Ötféle kezelés szerepelt a kísérletben (K1, K2, K3, K4, K5). A kezeléseket követően 4–8 anyahalból sikerült ikrát fejni. Az 1. táblázat a hormonkezelésenként ikrát adó anyahalak számát mutatja.

1. táblázat

Ikrát adó anyahalak száma hormonkezelésenként

Kezelés(1)	K1	K2	K3	K4	K5
n_i	4	6	7	8	8

Number of ovulated fish in different treatment groups
treatment(1)

A termékenyítést követő napon minden hormonkezelésben, anyahalan-ként 150–200 ikrából álló mintán, leszámolták a termékenyített ikra darabszámát és meghatározták a termékenyült ikrák relatív gyakoriságát, melyet a 2. táblázat tartalmaz.

2. táblázat

Termékenyült ikrák relatív gyakorisága az egyes hormonkezelésekben

Anyahal(1)	K1	K2	K3	K4	K5
1	0,3440	0,1053	0,4845	0,7291	0,6150
2	0,5396	0,2857	0,5916	0,9346	0,8250
3	0,2856	0,6637	0,8843	0,7114	0,1190
4	0,7283	0,8529	0,7362	0,3793	0,2250
5	—	0,5661	0,8242	0,7842	0,7380
6	—	0,4822	0,6815	0,8131	0,3700
7	—	—	0,4032	0,6095	0,5850
8	—	—	—	0,7451	0,6570
Átlag (\bar{y}_i)(2)	0,4744	0,4926	0,6579	0,7133	0,5167

Relative frequency of fertilized eggs in different treatment groups
number of fish(1), mean(2)

A kísérletben az összes elemszám (N), a hiba-szórásnégyzet (s^2 = Hiba MQ) és a hiba szabadságfoka (FG) a következőképpen alakult:

$$s^2=0,0462 \quad N = \sum_{i=1}^5 n_i = 33 \quad FG = 28$$

A kutatási célkitűzés annak megállapítása volt, hogy

- van-e a hormonkezelésnek hatása a termékenyülésre?
- ha igen, mely hormonkezelések hatása tekinthető különbözőnek?

KÍSÉRLETEK STATISZTIKAI TERVEZÉSE

A kutatási cél ismeretében a kísérlet tervezésekor **előre** választ kell adni az alábbi kérdésekre:

- milyen a kísérlet statisztikai modellje?
- mire vonatkozik a H_0 és a H_a statisztikai hipotézis?
- milyen pontossági követelményeknek kell megfeleljen a kísérlet?

A kísérlet statisztikai modellje

A kísérlet beállítása szempontjából az első kérdés megválaszolása — a statisztikai modell kiválasztása — tulajdonképpen annak eldöntését jelenti, hogy a kísérlet egy- vagy többtényezős, teljes- vagy nemteljes blokkelrendezésű stb.

A példában szereplő kísérletben az eltérő hormonkezelések hatására lefejehető ivartermék minőségét vizsgáljuk a termékenyült ikrák relatív gyakoriságának összehasonlításán keresztül. A relatív gyakoriságok többszörös összehasonlítására nincs ismert statisztikai módszer, ezért helyette a kezelésenkénti középértékeket hasonlítjuk össze varianciaanalízissel. Módszertanilag erre az ad lehetőséget, hogy az adatok jó közelítéssel normális eloszlást mutatnak és kezelésenként hasonlóak a szórásnégyzetek.

A példa varianciaanalízise a következő lineáris egyenlet modellel írható le (a képletben az aláhúzás random változót jelent):

$$\underline{y}_{ij} = \mu + a_i + \underline{e}_{ij} = \mu_i + \underline{e}_{ij}$$

ahol:

- \underline{y}_{ij} az i -ik kezelést kapott j -ik anyahal ikrájának termékenyülési %-a,
- μ az anyahal populáció főátlaga,
- a_i az i -ik kezelés hatása ($i = 1, \dots, 5$),
- μ_i az i -ik kezelést kapott anyahal populáció átlaga,
- \underline{e}_{ij} a véletlen hatása.

Fenti modellnek feltétele, hogy az i -ik kezeléshez az anyahalakat a populációból véletlenszerűen válasszuk ki, valamint feltételezzük, hogy a hormonkezelés hatása (a_i) és a véletlen okozta hiba hatása (e_{ij}) függetlenek.

A feltételrendszer megfelel az egytényezős, teljes véletlen blokk elrendezésű kísérlet varianciaanalízis modellnek.

H_0 és a H_a statisztikai hipotézis

Kettőnél több középérték összehasonlításakor előre el kell dönteni, hogy a statisztikai hipotézis mire vonatkozik, az összes középértékre globálisan vagy a kezelés-középértékek páronkénti összehasonlítására.

Az egész kísérletre globálisan vonatkozó H_0 nullhipotézis azt a feltételezést jelenti, hogy a kísérletben szereplő összes kezelés-középérték azonos:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

A képletben k jelenti a kezelések számát, $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k$ pedig a kezelés-középértékek várható értékét.

A globális H_a alternatív hipotézis szerint a kísérletben szereplő középértékek közül legalább kettő (a legkisebb és a legnagyobb) különbözik egymástól:

$$H_a: \text{legalább } \mu_{\min} \neq \mu_{\max}$$

A középértékek páronkénti összehasonlítására vonatkozó hipotézisek csak az összehasonlításban szereplő középértékekre vonatkoznak:

$$H_0: \mu_i = \mu_j \quad (i, j = 1, 2, \dots, k) \quad (i \neq j)$$

$$H_a: \mu_i \neq \mu_j$$

A különböző hipotézisek különböző statisztikai próbákkal ellenőrizhetők:

- a varianciaanalízissel számított **F-próba** alkalmazása esetén a H_0 és a H_a hipotézis az egész kísérletre globálisan vonatkozik α_g és β_g tévedési valószínűséggel (melyet az angolszász irodalomban 'Family error rate', 'Global error rate' vagy 'Experimentwise error rate'-nak neveznek),

- **többszörös t-próba** alkalmazásakor a H_0 és a H_a hipotézis a középértékek páronkénti összehasonlítására vonatkozik, a hozzátartozó tévedési valószínűség az α_c és β_c (az angol 'Comparisonwise error rate' után),

- a **Tukey- ill. Newman-Keuls eljárás** akkor alkalmazható, ha a H_0 és az ehhez tartozó α hibavalószínűség az egész kísérletre, a H_a és a β hibavalószínűség pedig a páronkénti összehasonlításra vonatkozik, a tévedési valószínűség tehát α_g és β_g .

Az anyahalakkal végzett kísérletben az első kérdés — „van-e a hormonkezelésnek hatása a termékenyülésre?” — az összes középértékre globálisan vonatkozik. A kérdésre a varianciaanalízis F-próbájával kerestünk választ.

Elvégezve a számításokat a példa adataival, a varianciaanalízis F-próbája a kísérlet egészére vonatkozóan nem mutatott szignifikáns kezeléshatást, holott a 2. táblázat utolsó sorából látható, hogy a K1 és a K4 hormonnal kezelt csoportok átlaga között a termékenyülés relatív százalékában lényeges különbség van ($\bar{y}_4 - \bar{y}_1 = 0,2389$).

Ha az F-próba szignifikáns, akkor kerülhet sor a második kérdés megválaszolására — „mely hormonkezelések hatása tekinthető különbözőnek?”. A középértékek többszörös összehasonlítása, attól függően hogy a H_0 hipotézis mire vonatkozik, történhet többszörös t-próbával vagy Tukey- ill. Newman-Keuls eljárással.

Pontossági követelmények megválasztása

A pontossági követelmények megválasztása a következőket jelenti:

- mekkora különbséget (d) kell kimutatni a kezelés-középpértékek között?
- mekkora α ill. β tévedési valószínűség mellett fogadható el a statisztikai döntés?

Ezek a követelmények egymással szorosan összefüggnek és a *kezelésenként szükséges ismétlések* számát befolyásolják.

- *d megválasztása*

Két kezelés-középpérték között kimutatni kívánt legkisebb különbség (d) megválasztása a kutató feladata, és attól függ, hogy nemesítői, gazdasági vagy egyéb szempontok alapján mekkora különbség kimutatása szükséges.

A példában szereplő kísérletben az egyik hormonkezelés akkor tekinthető hatásosabbnak a másiknál, ha a termékenyülés relatív gyakoriságában legalább $d = 0,15$ a különbség.

- *α tévedési valószínűség*

A H_0 nullhipotézisre vonatkozó tévedési valószínűség a kísérlet beállításakor rögzíthető, azonban el kell döntenie, hogy az α a *globális* vagy a *párunkénti* összehasonlításra vonatkozzon-e.

Ha csak két kezelés szerepel a kísérletben ($k=2$), akkor a kezelés-középpértékek összehasonlítására csak egyetlen t -próba végezhető, ezért a globális és a párunkénti α tévedési valószínűség azonos. A kezelések számának növekedésével azonos párunkénti tévedési valószínűséghez (α_c) egyre nagyobb globális tévedési valószínűség (α_g) tartozik.

k kezelés esetén binomiális koefficienssel számítható ki a párunkénti összehasonlítások lehetséges száma m :

$$m = \binom{k}{2} = \frac{k!}{2!(k-2)!} = \frac{k(k-1)}{2}$$

Az m számú összehasonlítás *mindegyike egyenként* α_c hibával terhelt és binomiális eloszlással írható le annak valószínűsége, hogy az m párunkénti összehasonlításban pont x -szer téves a következtetés (Kuehl, 1994):

$$P(x) = \binom{m}{x} \alpha_c^x (1 - \alpha_c)^{m-x} = \frac{m!}{x!(m-x)!} \alpha_c^x (1 - \alpha_c)^{m-x}$$

ahol ($x = 0, 1, 2, \dots, m$).

A párunkénti α_c a kísérlet egészére vonatkozó α_g függvényében a következő módon fejezhető ki:

$$\alpha_c = 1 - (1 - \alpha_g)^{\frac{1}{m}}$$

Az α_g maximális értéke jó közelítéssel kiszámítható a *Bonferroni egyenlőtlenség* alapján is (Gouet és Philippeau, 1992; Rasch, 1995):

$$\alpha_g \leq (m-1) \times \alpha_c.$$

Miután a kísérletben $k=5$ hormonkezelés szerepelt, összesen $m=10$ páronkénti összehasonlítás lehetséges.

Ha a példában szereplő kísérletben a páronkénti összehasonlításra a tévedési valószínűség értéke az általában szokásos $\alpha_c=0,05$, akkor az 5 középérték $m=10$ független páronkénti összehasonlításában a kísérletre vonatkozó maximálisan elkövethető α_g tévedési valószínűség a binomiális eloszlás alapján:

$$\alpha_g = 1 - (1 - \alpha_c)^m = 1 - (1 - 0,05)^{10} = 0,4012$$

tehát az eredetileg tervezett $\alpha_c=0,05$ ($P=5\%$) helyett az egész kísérletre vonatkozóan maximum $\alpha_g \cong 0,40$ ($P \cong 40\%$) is lehet a tévedés!!!

Hasonló eredményre vezet az α_g maximális értékének a *Bonferroni egyenlőtlenség*gel történő közelítése:

$$\alpha_g \leq (m-1) \times \alpha_x \cong 9 \times 0,05 \cong 0,45.$$

A példában a kísérlet tervezésekor $\alpha=0,05$ -t terveztünk anélkül, hogy meghatároztuk volna, hogy ez a tévedés milyen nullhipotézisre vonatkozik, globális vagy páros összehasonlításra.

- *β tévedési valószínűség*

A H_a alternatív hipotézis β tévedési valószínűségét adott α szintre vonatkozóan a kezelésenkénti ismétlések száma (n_i), a kísérletben várható hibaszórásnégyzet ($s^2 = \text{Hiba MQ}$) és a kezelés-középértékek között kimutatni kívánt legkisebb különbség (d) befolyásolják. A várható hiba-szórásnégyzet korábbi kísérlet vagy szakirodalmi adatok alapján becsülhető, a példában szereplő kísérletben $s^2 = 0,0462$.

A β tévedési valószínűséget általában a páronkénti összehasonlításra szokták tervezni, technikai és értelmezési problémák miatt (*Rasch és Verdooren, 1995*). A kísérleti célkitűzésnek megfelelő β értéket kellő számú ismétlés beállításával lehet elérni.

A megfelelő ismétlésszám pontos kiszámítása képlet segítségével nagyon komplikált (*Rasch és Verdooren, 1995*), ezért azt vagy közelítő értékek alapján vagy táblázatokban, esetleg a különböző statisztikai próbák erőfüggvényei alapján grafikonok formájában szokás megadni. Ilyen grafikonokat közöl pl. *Philippeau (1989)* vagy *Kuehl (1994)*.

Viszonylag egyszerű közelítő képletet ajánlanak adott pontosság mellett szükséges ismétlésszám meghatározásához *Rasch és mtsai. (1978)*, amely azonban csak akkor használható, ha az összehasonlítás t -próbával történik és ha a két kezelésben az ismétlések száma azonos ($n_1 = n_2$).

A közelítő képlet kétoldali hipotézis esetén:

$$n \approx 2 \times \frac{\sigma^2}{d^2} \times [t_p + t_{1-\beta}]^2$$

ahol: t_p ill. $t_{1-\beta}$
 σ^2
 d

a t -eloszlás P ill. $1-\beta$ valószínűségéhez tartozó értékei
 a hiba-szórásnégyzet
 a kimutatni kívánt legkisebb különbség.

A t -eloszlásra vonatkozó P értéket egyoldali alternatív hipotézis esetén $P=1-\alpha$, kétoldali alternatív hipotézis esetén pedig $P=1-\alpha/2$ mellett kell meghatározni.

A példa kiindulási problémája az volt, hogy a kezelés középértékek között levő jelentős különbségeket nem lehet kimutatni, vagyis az adott ismétlésszám mellett nagyon nagy a β tévedési valószínűség.

A kutató szempontjából az lett volna előnyös, ha 90%-ban ($\beta_c=0,10$) ki lehetne mutatni a kétféle hormonkezelés hatásaként a termékenyülés relatív gyakoriságában levő minimum $d=0,15$ -os különbséget.

A képlet alapján kiszámítható, hogy hány ismétlésre lett volna szükség kezelésenként ahhoz, hogy kétoldali alternatív hipotézis esetén a célkitűzésekben szereplő pontossági követelményeknek ($\alpha_c=0,05$, $\beta_c=0,10$ és $d=0,15$, $s^2=0,0462$ és $FG=28$) megfeleljen a kísérlet.

A számítást iteratív úton kell elvégezni, miután az ismétlésszám értéke befolyásolja a t -értéket is.

1. lépés:

Legyen a kiinduló érték $n_0=\infty$, ekkor a t -érték helyett a standardizált normális eloszlás $P=1-\alpha/2=0,975$ ill. $P=1-\beta=0,90$ -nek megfelelő értékeit kell behelyettesíteni:

$$n^{(1)} = 2 \times \frac{0,0462}{0,15^2} \times [1,96 + 1,2816]^2 = 43,15 \approx 44$$

2. lépés:

Az első lépésben kapott ismétlések számát egész számú ismétlésre felkerítve $n=44$ -et kapunk. Az $FG=2n-2=86$ szabadságfok melletti t -értékeket behelyettesítve a képletbe a szükséges ismétlésszám:

$$n^{(2)} = 2 \times \frac{0,0462}{0,15^2} \times [1,9875 + 1,2916]^2 = 44,15 \approx 45$$

Az iteráció következő lépésében az ismétlésszám nem változik, ezért elfogadjuk, hogy két kezelés-középérték adott pontosságú összehasonlításához kezelésenként 45 ismétlésre lett volna szükség a rendelkezésre álló maximum 8 ismétlés helyett.

EREDMÉNYEK

A továbbiakban a CADEMO programrendszer segítségével megvizsgáljuk, hogy hogyan változik a pontossági követelmények függvényében a kimutatható legkisebb különbség ill. a szükséges ismétlésszám.

Az 1. ábra példaként a CADEMO dialógusablakát mutatja a kísérlet célkitűzéseinek megfelelő pontossági követelményekre. A 2. ábra a CADEMO eredménytáblázatára mutat példát.

1. ábra: CADEMO dialógusablak

The dialog box is titled "Test von k Mittelwerten untereinander". It contains four input sections:

- Risiken:** α is set to 0.05, β is set to 0.10.
- Varianz:** σ^2 is set to 0.0462.
- Genauigkeitsvorgabe:** d is set to 0.15.
- Anzahl der Mittelwerte:** k is set to 5.

At the bottom, there are three buttons: a checkmark icon labeled "OK", a cross icon labeled "Abbrechen", and a question mark icon labeled "Hilfe".

Fig. 1.: CADEMO dialog box

2. ábra: CADEMO eredménytáblázat

The window is titled "CADEMO - Mittelwerte [Blickschreibentwurf]". It displays the following information:

- Entscheidung:** k Mittelwerte/Wahrscheinlichkeiten miteinander verglichen. Risiko erster und zweiter Art sind vergleichsbezogen.
- Parameters:** Es sollen 5 Mittelwerte paarweise verglichen werden. Um die Genauigkeitsforderungen $\alpha = 0.050$ (vergleichsbezogen), $\beta = 0.100$ (vergleichsbezogen), und $d = 0.1500$.
- Result:** bei einer Varianz von $\sigma^2 = 0.0462$ zu erfüllen, sind $n = 44$.

On the right side, there is a vertical toolbar with icons for help, back, forward, and other navigation functions. The bottom status bar shows "Cademo 2.0" and the time "11:43:20".

Fig. 2.: Table of CADEMO results

A számításokhoz a példában szereplő kísérlet hiba-szórásnégyzet értékét ($s^2=0,0462$) vettük alapul.

Két középérték között kimutatható legkisebb különbség a többszörös t-próba és a Tukey ill. Newman-Keuls eljárás alkalmazása esetén

A 3. és 4. táblázatok két középérték között kimutatható legkisebb különbség (d) értékét mutatják a kezelésenkénti ismétlések számától (n) és különbö-

ző β_c értékektől függően. A táblázatokban a d értékek az alapadatokkal azonos mértékegységben, vagyis relatív gyakoriságban vannak kifejezve.

A 3. táblázat $\alpha_c=0,05$ tévedési valószínűség mellett a t -próbával kimutatható különbségeket, a 4. táblázat pedig α_g tévedési valószínűség mellett a Tukey ill. Newman-Keuls eljárással kimutatható különbségeket tartalmazza.

3. táblázat

Többszörös t -próba. Két középérték között kimutatható legkisebb különbség (d) az n_1 -től és a β_c -től függően ($\alpha_c=0,05$)

n_1	n_2	β_c - értékek(1)			
		0,05	0,10	0,20	0,30
4	6	0,5202	0,4663	0,4028	0,3578
4	7	0,5051	0,4528	0,3911	0,3474
4	8	0,4935	0,4424	0,3821	0,3394
6	7	0,4484	0,4019	0,3472	0,3084
6	8	0,4353	0,3901	0,3370	0,2994
7	8	0,4171	0,3739	0,3229	0,2869
8	8	0,4030	0,3612	0,3120	0,2771

Multiple t -test. Least significant difference between two means (d) depending on n_1 and β_c ($\alpha_c=0,05$)
 β_c -values(1)

4. táblázat

Tukey ill. Newman-Keuls eljárás. Két középérték között kimutatható legkisebb különbség (d) az n_1 -től és a β_c -től függően ($\alpha_c=0,05$)

n_1	n_2	β_c - értékek(1)			
		0,05	0,10	0,20	0,30
4	6	0,6451	0,5912	0,5277	0,4827
4	7	0,6264	0,5741	0,5124	0,4687
4	8	0,6120	0,5609	0,5006	0,4579
6	7	0,5560	0,5095	0,4548	0,4160
6	8	0,5397	0,4946	0,4415	0,4038
7	8	0,5172	0,4740	0,4231	0,3870
8	8	0,4997	0,4579	0,4087	0,3739

Tukey or Newman-Keuls process. Least significant difference between two means (d) depending on n_1 and $\alpha_c=0,05$)
 β_c -values(1)

Mint a táblázatokból látszik, a legnagyobb ismétlésszámú két kezelés között ($n_4=8$, $n_5=8$) is csak abban az esetben lehetne t -próbával szignifikáns különbséget kimutatni $\alpha_c=0,05$ és $\beta_c=0,10$ tévedési valószínűség mellett, ha a középértékek között legalább $d=0,3612$ lenne a termékenyülés relatív gyakoriságában levő különbség.

Tukey-vagy Newman-Keuls eljárás alkalmazásakor a globális $\alpha_g=0,05$ tévedési valószínűséget figyelembe véve csak még nagyobb, legalább $d = 0,4579$ különbség lenne kimutatható.

A kísérletben a legnagyobb különbséget a K1 és K4 hormonnal kezelt két középérték között kaptuk. A táblázatokból kiolvasható, hogy $\alpha_c=0,05$ és $\beta_c=0,10$ esetén az adott két kezelés kísérletben szereplő ismétlésszámai mellett ($n_1=4$, $n_4=8$) legalább $d_1=0,4424$ ill. $d_2=0,5609$ különbség kellene ahhoz, hogy szignifikánsnak tekinthessük. Nem csoda tehát, hogy a kísérletben kapott $d_3 = \bar{y}_4 - \bar{y}_1 = 0,2389$ különbség nem volt kimutatható.

Kezelésenként mekkora legyen az ismétlésszám adott β_c és d - értékhez?

Vizsgáljuk meg ezek után, hogy a különböző β_c értékek esetén hogyan változik a szükséges ismétlések száma attól függően, hogy milyen különbséget akarunk kimutatni két középérték között.

5. táblázat

Többszörös t-próba. Különböző d értékek kimutatásához szükséges ismétlések száma a β_c értékétől függően ($\alpha_c=0,05$)

d -értékek(2)	β_c -értékek(1)			
	0,05	0,10	0,20	0,30
0,05	481	389	291	229
0,10	121	98	73	58
0,15	54	44	33	26
0,20	31	25	19	15
0,25	20	16	13	10

Multiple t-test. Required number of repetitions for statistically justifiable d differences depending on β_c ($\alpha_c=0.05$)
 β_c -values(1), d -values(2)

6. táblázat

Tukey ill. Newman-Keuls eljárás. Különböző d értékek kimutatásához szükséges ismétlések száma a β_c értékétől függően ($\alpha_c=0,05$)

d -értékek(2)	β_c -értékek(1)			
	0,05	0,10	0,20	0,30
0,05	708	595	472	392
0,10	178	150	119	99
0,15	80	67	54	45
0,20	45	38	31	26
0,25	29	25	20	17

Tukey or Newman-Keuls process. Required number of repetitions for statistically justifiable differences depending on β_c ($\alpha_c=0.05$)
 β_c -values(1), d -values(2)

A táblázatok alapján az eredeti célkitűzésben szereplő $d = 0,15$ különbség kimutatásához $\beta_c=0,10$ tévedési valószínűség mellett *t-próba* esetén kezelésenként 44 ismétlés, *Tukey- ill. Newman-Keuls eljárás* esetén pedig 67 ismétlésre lett volna szükség. Az 5. táblázatban levő eredményre jutottunk az előzőekben is, amikor az azonos ismétlésszámú két kezelés ($n_1=n_2$) összehasonlításához szükséges ismétlések számát a *Rasch és mtsai.* (1978) által ajánlott képlettel határoztuk meg.

Ha megelégednénk azzal, hogy a kísérleteknek csak 70%-ban ($\beta_c = 0,30$) mutassuk ki a kezelések közötti $d=0,25$ különbséget, akkor is legalább 10 ismétlésre lenne szükség, ha a H_0 hipotézis $\alpha_c=0,05$ tévedési valószínűséggel a páronkénti összehasonlításokra -, és legalább 17 ismétlésre lenne szükség, ha a H_0 hipotézis $\alpha_g=0,05$ tévedési valószínűséggel a kezelés-középértékek globális összehasonlítására vonatkozna.

A kísérletben szereplő 4–8 ismétléssel tehát még a szakmai célkitűzés ilyen rossz pontossági követelményre történő leszállítása esetén sincs esély a különbségek kimutatására.

KÖVETKEZTETÉS

A megadott pontosság eléréséhez szükséges ismétlésszám statisztikai szempontok alapján történő becslésével általában magasabb ismétlésszámot kapunk, mint a kutatói gyakorlatban alkalmazott ismétlésszám. Ennek az az oka, hogy "hagyományosan" maximum csak az α_c tévedési valószínűsége szoktak tervezni, holott a hipotézisekben levő különbségeket illetve a β_c tévedési valószínűségeket is figyelembe kell venni.

Amennyiben a kísérletben szereplő ismétlések száma nem növelhető a kísérlet tervezésekor kiszámított értékig, megoldásként javasolható kevesebb kezelés több ismétlésben történő beállítása vagy a pontossági követelmények megváltoztatása.

IRODALOM

- Adler, J.P. – Markova, E.V. – Granovszkij, J.V. (1977): Kísérletek tervezése optimális feltételek meghatározására. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Baráth Cs.-né (1990): Statisztika biometria alkalmazásokkal. GATE egyetemi jegyzet, Gödöllő
- Baráth Cs.-né – Rasch, D. (1989): Növénytermelés, 38. 4. 281–288.p.
- Gomez, K.A. – Gomez, A.A. (1984): Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley, New York
- Gouet, J.P. – Philippeau, G. (1992): Comment interpréter les résultats d'une analyse de variance? I.T.C.F. Service des Etudes Statistiques, Paris
- Hinkelmann, K. – Kempthorne, O. (1994): Design and Analysis of Experiments. Vol. I. Introduction to experimental design, John Wiley, New York
- Huzsvai L. (1994): A növénytermesztési és földművelési kísérletek biometria módszereinek összehasonlítása. DATE egyetemi doktori ért., Debrecen
- Kempthorne, O. (1952): The Design and Analysis of Experiments. John Wiley, New York
- Kuehl, O.R. (1994): Statistical Principles of Research Design and Analysis. Duxbury Press, Belmont, California
- Mead, R. – Curnow, R.N. – Hasted, A.M. (1993): Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology. Chapman and Hall, London
- Philippeau, G. (1989): Theorie des plans d'experience. I.T.C.F. Service des Etudes Statistiques, Paris
- Rasch, D. (1995): Mathematische Statistik. Joh. Ambrosius Barth, Heidelberg, Leipzig
- Rasch, D. – Guiard, V. – Nürnberg, G. (1992): Statistische Versuchsplanung. Fischer Verlag, Stuttgart
- Rasch, D. – Herrendörfer, G. (1986): Experimental Design - Sample Size Determination and Block Designs. Reidel Publication Co, Dordrecht, Boston, Lancaster, Tokyo
- Rasch, D. – Herrendörfer, G. – Bock, J. – Busch K. (1978): Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung. 1st Edition. Band I., II. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin

- Rasch, D. – Herrendörfer, G. – Bock, J. – Busch K.*(1981): *Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung*. 1st Edition. Band III. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin
- Rasch, D. – Herrendörfer, G. – Bock, J. – Victor, N.J. – Guiard, V.*(eds)(1995): *Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung*, Band I. 2. Aufl., Oldenbourg Verlag, München
- Rasch, D. – Verdooren, R.*(1995): *Design of Experiments and Model Choice*, Lecture Notes "International Courses in Plant Breeding", IAC Wageningen
- Sváb J.*(1981): *Biometriai módszerek a kutatásban*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Szerzői kollektíva*(1993): *CADEMO (Computer Aided Design of Experiments and Modeling) Manual*, BIORAT GmbH, Rostock

Érkezett: 1995. október
Szerzők címe: Baráth Cs.-né-Szabó T.: Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Authors' address: University of Agricultural Sciences
 H-2103 Gödöllő, Práter u. 1.
Rasch, D.: Agricultural University, Wageningen, Hollandia

Dr. Becze József 1922–1996.

Dr. Becze József professzor 1922. augusztusában született. Középiskolai tanulmányait a Frátzer György Főgimnáziumban Miskolcon, végezte, és ugyanitt érettségizett, 1941-ben. A Ludovika Akadémián, 1944-ben, tüzérhadnaggyá avatták. A háború után elvégezte az Állatorvosi Főiskolát, ezt követően az Állattenyésztési Kutatóintézetbe került. Itt a Lótenyésztési Osztályon kezdte, majd Szaporodásbiológiai Osztályon folytatta évtizedeken keresztül kutatói pályafutását. 1957-ben már megszerezte a kandidátusi fokozatot.

Hosszabb időt töltött a hannoveri ill. a müncheni Állatorvosi Egyetemen Szülészeti Klinkáin, rendszeresen megfordult Ausztria Wels Mesterséges Termékenyítő Állomásán. 1964-65-ben a göttingeni Egyetemen Haring professzor mellett dolgozott, majd hazajövele után megvédte akadémiai doktori értekezését.

Kutatási és oktatási tevékenysége mellett szakirodalmi munkássága igen jelentős. Számos könyv írója, ill. író-szerkesztője: még az ötvenes években írta meg a „Szamár tenyésztése és az öszvér”, valamint „A hidegvérű ló tenyésztése” c. könyveket. A további sikeres könyvei: „A nőivarú állatok szaporodásbiológiája” (1981), „A hímállatok szaporodásbiológiája” (1983), „Kérdések és válaszok a szaporodásbiológia gyakorlatából” (1987), „Állattenyésztési szaporodásbiológia”, „Az állattenyésztési biotechnológia”, amely egyetemi jegyzetként jelent meg. Számos külföldi és hazai szakkönyvnek írta meg valamelyik speciális részét (Szarvas-marha egészségügy, Sertés egészségügy, Sertés-tenyésztők Kézikönyve, Theriologeny (Bombay), Sertés szaporítása (Berlin).

Az olasz akadémia, és a volt NDK Mezőgazdasági Akadémiája tiszteletbeli levelező tagjává választotta. Munkájának elismeréséül megkapta az Ivanov emlékérmét, a Csehszlovák Mezőgazdasági Akadémia "Elismerő oklevelét", a Lazzaro Spallanzani Intézet "Kitüntető oklevelét". Két könyvéért nívódíjban részesült és kiváló oktatási tevékenységéért a Pannon Agrártudományi Egyetem az "Óvári Emlékéremmel" fejezte ki köszönetét. 1972. óta tagja volt a Szaporodásbiológiai és Mesterséges Termékenyítési Világszövetség Állandó Bizottságának. Több, mint 20 éven át tevékenykedett az MTA Állatorvosi és Állattenyésztési Szakbizottságában.

A szaporodásbiológiát — jóllehet kiemelkedő tudósa volt — sohasem tekintette önálló diszciplínává merevedett tudománynak, hanem az állattenyésztéssel, a takarmányozással és a genetikával szoros összefüggésben, együttesen kezelte, művelte. Tudományos munkásságának mindenkorai alapelve az elért eredmények gyakorlati alkalmazása volt.

Az Állattenyésztési Kutatóintézet Szaporodásbiológiai osztályán e szellemen iskolát teremtett.

Emlékét kegyelettel megőrizzük.

Látits György

MÉZHORDÁS AKÁCRÓL AZ 1984–1993. ÉVEKBEN

HALMÁGYI LEVENTE — PACS ISTVÁNNÉ

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a méhészeti megfigyelő-hálózat adatait értékelték az akácvirágról történt mézhordásra vonatkozóan. Az eredményeket a korábbi adatokkal is összehasonlították.

A vizsgált években az akácról történő hordás az év 121. illetve 147. napja közé esett, a megelőző két évtized kezdőnapjánál 5 nappal korábbra.

A hordási napok száma a korai és középső virágzású csoportokban 7–15 nap, a kései virágzásúaknál 4–9 nap volt.

A napi hordási maximális mennyiség 1,7–7,0 kg volt átlagosan (egycsaládos kaptárakból). Kiugró mennyiség 8–9 kg. Kétszaládos kaptárakban ennél jóval nagyobb mennyiség is előfordult.

A vizsgált tíz évben a legkedvezőbb év 1986, a leggyengébb 1991 volt. Jó hordási évnak tekinthető még 1985 és 1993 is.

A feldolgozott időszak adatai szerint, a korábbi, sőt a századeleji adatokhoz viszonyítva sem javulás, sem romlás nem mutatkozik.

SUMMARY

Halmágyi, L. - Pacs, I.-né Ms.: HONEY FLOW OF BLACK LOCUST IN 1984–1993

The authors evaluated data regarding the black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) collected under apicultural observation during the period 1984–1993. They then compared results with previously collected data.

The beginning of the black locust flow was between the 121st and 147th day, which means it began 5 days earlier during the test period than in the last two decades.

Honey flow lasted 7–15 days in early and medial flowering trees, while that of late flowering trees was 4–9 days. The maximum flow in the case of early and medial trees was between the 4th and 9th day. The daily maximum flow ranged between 1.7–7.0 kg, but sometimes it reached 8–9 kg. It proved much greater in the hive of two colonies.

The best year in the tested decade was 1986, but 1985 and 1993 were also good. The weakest year was by far 1991.

Comparing data from this test period and that from the beginning of the century, there was neither growth nor regression of honey flow.

BEVEZETÉS

Minél nagyobb területet foglalt el hazánkban az akác (*Robinia pseudo-acacia* L.), annál nagyobb lett az erdészeti és méhészeti fontossága is. Érthető, hogy a kutatás többféle szempontból is elég gyakran foglalkozik vele (Keresztesi, 1988).

A méhészeti megfigyelő-hálózat az értékes adatok tárháza évtizedek óta. Halmágyi és Suhayda (1965) a megfigyelő-hálózat akácós adatait 1959–1964. évekre vonatkozóan tekintette át és értékelte. Tóth (1991) az ugyanilyen származású adatokat 1964–1983. évekre dolgozta fel. Jelen munkánk az elmúlt 10 évre vonatkozik, tehát 1984–1993-ra. Így ezzel a munkával a megfigyelő-hálózat akácós adatai lényegében 3,5 évtizedre vonatkozóan feldolgozásra kerültek. A feldolgozás szempontjai nem pontosan azonosak mindhárom munkában. A szerzők Tóth (1991) nyomdokain haladtak, de nem teljesen egyezően azzal. Leginkább az érdekelt bennünket, hogy az idő múlásával, a vándorlás és a méhészeti technológia fejlődésével párhuzamosan mennyire fejlődött az akácméz termelése.

Hasonló értékeléseket végeztünk a repcénél (Halmágyi és mtsai., 1992) és a napraforgónál (Tóth és mtsai., 1991–92) is.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A méhészeti megfigyelő-hálózat változó, tendenciájában csökkenő számú méhésszből áll akik havonta jelentik a meteorológiai, virágzás fenológiai és hordási adatokat.

Az adatok feldolgozásában a következőkre voltunk tekintettel: A virágzási időben korai, közép és kései, a kaptárnál egy- és kétcsaládos felosztást követünk. A virágzási idő esetében minden vizsgált évben megnéztük a virágzás kezdetének legkorábbi és legkésőbbi adatát. A kettő közötti különbséget három részre osztottuk. Az első harmad a korai és így tovább. Ugyanilyen módon csoportosítottuk a hordási maximumokat. Az 1–4. táblázatban csak olyan megfigyelők adatait dolgoztuk fel, akiknél a hordás kezdete és a hordási maximum is ugyanabba a csoportba tartozott.

EREDMÉNYEK

A hordás kezdő napjai (1. táblázat). Tóth (1991) — aki az 1964–1983-as éveket értékelte — írja: "A megfigyelt 20 évben legkorábban az év 127., legkésőbb az év 152. napján kezdődött az akác virágzása. Az időjárási tényezők hatására az országos hordás kezdetében 25 napos eltolódás is előfordult." Az általunk vizsgált 10 évben ezek a számok 121. ill. 147., a különbség 26 nap volt. Tehát 5–6 nappal korábban kezdődött az akáchorlás az utóbbi évtizedben, mint a megelőző kettőben. Ez lehet tendencia (melegebb tavaszok), de lehet más oka is, így az általános felmelegedés is.

Némileg meglepő, hogy bár az akácot főleg májusi, kevésbé júniusi virágzásúnak ismerjük, 1986-ban mégis már április végén megkezdődött a mézgyűjtés. Ezzel szemben a következő 1987-es évben május 25-én indult a hordás. Csaknem négy hét a különbség!

1. táblázat

A hordási kezdő napok 1984–1993 között

	Hordás kezdő napja(1)	Dátum(2)	Eltérés a legkorábbtól(3)
1984	135	05. 14.	14
1985	137	05. 17.	17
1986	121	04. 30.	—
1987	146	05. 25.	25
1988	139	05. 18.	18
1989	127	05. 07.	7
1990	126	05. 06.	6
1991	147	05. 27.	27
1992	125	05. 05.	5
1993	132	05. 12.	12

The first days in the flow in the years 1984–1993

first day of flow(1), date(2), difference from earlier data(04. 30.)(3)

A hordási napok száma (2. táblázat). A hordási napok száma a korai és közép virágzású csoportban többnyire 7–15 nap, a kései virágzásúaknál 4–9 nap volt. 1959–1964-ben a virágzás hosszúsága 8–22 nap közé esett. A leggyakoribb virágzási időtartam 12–14 nap volt.

2. táblázat

A hordási napok száma egy- és kétcsaládós kaptáraknál 1984–1993 között

Napok(1)	Virágzás(2)					
	korai(3)		közép(4)		késői(5)	
	1 család(6)	2 család(6)	1 család(6)	2 család(6)	1 család(6)	2 család(6)
1–3	—	—	—	—	1	3
4–6	—	—	3	2	5	6
7–9	18	3	18	6	6	11
10–12	17	8	19	8	7	1
13–15	15	7	15	8	1	1
16–18	4	1	5	2	—	—
19–21	5	—	1	—	—	—

Period of honey flow in the 1st and 2nd colonies' hive from 1984–1993

days(1), flowering(2), early(3), medial(4), late(5), colony(6)

A kései virágzásúaknál az adatok egy része vándorlásból adódik. Ha pl. a méhészkész érkezik a vándorhelyre, már eleve rövidül a hordási időszak. E megjegyzés érvényes a később tárgyalandó témánál is, a maximum időpontjában, a hordási időn belül. A méhészek többnyire az első akácvirágzás végén vándorolnak tovább, ami a kései akácnál a csúcsvirágzáshoz közeli időszakot jelenti, vagy jelentheti. Ha megfigyeljük az egy- és kétcsaládós kaptárak számát, úgy tűnik, egyre kevesebben tartanak egy kaptárban két méhcsaládot.

A maximum időpontja a hordási időn belül (3. táblázat). Mondanivalónk itt is inkább az egycsaládosokra érvényes. Egycsaládosoknál a maximum, korai és közép virágzás esetében 4–9., kései esetben 1–9. nap közé esett. A kétszaládosoknál kevesebb az adat, a korai és a közép virágzás 4–9., a kései-nél 1–6. nap volt jellemző.

3. táblázat

A napi hordási maximum napja 1984–1993 között

Napok(1)	Virágzás(2)					
	korai(3)		közép(4)		késői(5)	
	1 család(6)	2 család(6)	1 család(6)	2 család(6)	1 család(6)	2 család(6)
1– 3	5	1	6	3	9	12
4– 6	27	7	34	12	5	8
7– 9	23	7	17	10	5	2
10–12	4	3	3	1	1	—
13–15	—	1	1	—	—	—

Site of the maximum honey flow period from 1984–1993
as in Table 2.(1–6)

A napi hordási maximumok (4. táblázat). A táblázatban napi hordási maximumokat tüntettünk fel. De ha pl. 2 kg-os maximum van feltüntetve, ez az egy hordási szakaszon belül akár ötször is előfordulhatott, de csak az elsőt vettük figyelembe. Az egycsaládosoknál a korainál 2,1–6,0, a középénél 2,1–7,0 a kései-nél 1,1–7,0 kg volt a jellemző. A kétszaládosoknál kevésbé jellemzőek az adatok, talán a közepes 7,1–11,0 kg-os adataira figyelhettünk fel. Érdekes, hogy egy-egy esetben a kétszaládosoknál 14–15 kg-os, egycsaládosoknál 8–9 kg napi hordás is előfordult. Nyilván akad az országban olyan méhészt, aki ennél többet is mért már.

Hordási eredmények (5. táblázat). A 10 év összes akácos megfigyelői adatát felvittük egy nagy táblázatra, amiből kiemeltünk 16 megfigyelői adatsort a legtöbb adatot tartalmazók közül. A leggyengébb év egyértelműen az 1991-es volt. Az akácvirágzás idején szeles, esős, hűvös időjárás volt sokfelé. Abban az évben a táblázatban nem közölt következő adatokat kaptuk még: Albertirsa 24,0; Alsóvadász 6,2; Elek 8,7; Gyomaendrőd 20,5; Hajdúhadház 3,0; Hódmezővásárhely 12,0; Kisláng 14,3; Létavértes 14,0; Madaras 8,7; Mátramindszent 5,3; Mezőfalva 14,0; Nyíracád 10,0; Nyírpazony 5,5; Rév 14,0; Szolnok 12,3; Tiszakécske 4,8; Tiszatárján 4,6; Zagyvapálfalva 7,6 kg. (Különböző kaptárak adatai.)

A legjobb év 1986. volt, de nagyon jó volt akáchordás szempontjából az 1985. és 1993. év is. A táblázat átlaga 27,35 kg.

Vessünk pillantást néhány régebbi adatra, (Boczonádi, 1905) mert itt is igaz, hogy a múlt ismerete nélkül a jelent nem tudjuk megítélni. A "Méhészet" 1905-ös évfolyamának 121. oldalán olvastuk: "A mérlegen álló Boczonádi-kaptár az 1905. évi akácvirágzás idejében". "Az itt közölt kimutatás 34,05 kg súlyszaporulatot tüntet fel az idej akácvirágzás eredményeként és ez ...az átlagnak meg is felel. ... látható, milyen messze maradtunk attól az ígért 50 kg-os átlagtól ez évben is. De erre nézve nem hagyhatjuk figyelmen kívül azon időjá-

rási tényezőket, melyek az akácvirágzást megelőzték." "A mérlegen álló kaptárt június 12-én bontottam ki, s 15 kg-ot vettem el tőle. Ezúttal 33,20 kg élősúllyal hagytam meg a felső és középső 20 kereten." "Mézelvétel 1903. évben 21,90 kg, 1904. évben 30,95 kg, 1905. évben 15 kg. A 3 év átlaga 22,62 kg." (Az átlag itt Boczonádi méhészetének átlagát jelenti. Az országos átlag sokkal kisebb lehetett.)

4. táblázat

A napi hordási maximumok 1984–93 között

kg	Virágzás(2)					
	korai(3)		közép(4)		késői(5)	
	1 család(6)	2 család(6)	1 család(6)	2 család(6)	1 család(6)	2 család(6)
0,0– 1,0	3	—	1	—	1	1
1,1– 2,0	5	—	3	1	3	—
2,1– 3,0	11	1	7	—	4	3
3,1– 4,0	16	1	16	—	3	5
4,1– 5,0	6	2	12	—	1	1
5,1– 6,0	10	3	6	2	4	1
6,1– 7,0	5	3	11	1	3	4
7,1– 8,0	1	3	2	5	1	2
8,1– 9,0	2	2	1	3	—	2
9,1–10,0	—	1	—	7	—	—
10,1–11,0	—	2	—	3	—	—
11,1–12,0	—	—	—	1	—	2
12,1–13,0	—	1	1	1	—	—
13,1–14,0	—	—	—	—	—	—
14,1–15,0	—	—	—	2	—	—
15,1–16,0	—	—	—	—	—	1

The daily maximums of honey flow from 1984–1993
as in Table 2.(2–6)

1959–1964-ben: "A ... hat év átlagában az akácról való gyarapodás a megfigyelőknél 31,41 kg, más növényekről pedig csak 14,58 kg volt" (akkoriban távolról sem volt annyi napraforgó az országban, mint az utóbbi években). 1971-ből (A "méhlegelő" 1. kiadásából) néhány megfigyelői hordási adat: Borota 18,5; Sükösd 29,5; Kiskunhalas 32; Jászkarajenő 37; Kunpeszér 24,35; Gyömrő 24,3; Dunakeszi-Kisalag 25,3; Debrecen-Haláp 44; átlag 30 kg. Tóth (1991) 20,0–28,3 kg-os akácmézhordásokat jegyzett fel. (Utóbbi szám hasonlít az általunk közölt átlagra). Az egycsaláddal országosan termelhető akácmézhozamot 48 kg-ra becsülte, ez hasonlít Boczonádi 50 kg-os becslésére.

Általában elmondható, hogy nincs olyan év, mely mindenki számára egyértelműen igen gyenge volna, az akácról történő mézhordás tekintetében, de olyan év sincs, mely mindenkinek kiválóan sikerülne. Gondoljunk az időjárásra, ami aligha azonos pl. Kőszegen és Dombegyházán. Ugyanígy számos kaptártípus és mézeltetési mód terjedt el. Azonkívül az akác méhlegelő helyenként leterheltnak tűnik, míg máshol alig, vagy egyáltalán nincs vándorméhész, de más ok is lehet még bőven.

5. táblázat

Az egy méhcsaládra jutó mézhordás, mérőhelyenként

Mérőhely (1)	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Algyő	14,5	29,0	38,1	15,0	11,0	14,4	20,3	8,1	14,5	—
Bátyk	14,1	28,5	52,6	16,1	32,9	25,3	20,2	—	—	—
Dunabogdány	26,0	30,0	21,7	28,5	16,5	30,0	30,7	26,0	30,0	—
Dunavecse	12,5	29,0	32,0	15,5	14,5	11,0	20,0	6,0	—	11,5
Gyömrő	22,7	50,7	37,4	47,4	22,9	19,5	21,6	13,2	24,2	36,0
Hidvégardó	28,8	21,5	59,9	13,6	23,7	29,5	5,6	7,4	15,3	34,7
Ipolyszög	—	35,0	39,0	33,5	16,0	31,5	—	11,0	—	45,0
Kemenessömjen	44,5	28,4	40,6	41,4	31,6	38,5	35,0	6,6	34,6	26,0
Mórichida	14,0	19,5	41,0	11,0	18,0	41,0	26,0	11,0	12,5	28,5
Pári	25,3	28,1	39,3	32,0	42,2	24,5	32,6	17,4	24,3	25,1
Pócspetri	39,7	45,0	52,1	47,3	36,2	45,7	—	—	34,5	—
Pusztavacs	23,0	33,0	24,0	12,0	—	—	15,0	—	17,0	—
Somogybabod	—	27,4	18,3	27,7	38,5	25,2	40,0	—	23,0	—
Sülysáp	13,5	52,5	39,2	58,1	—	55,9	32,5	—	—	45,0
Tengelic	2,4	16,8	36,3	9,9	26,1	19,2	20,7	—	—	—
Vasvár	15,2	17,6	37,1	20,0	24,4	23,0	32,2	9,5	51,4	48,0
Átlag(2)	21,1	37,0	39,3	26,8	25,3	28,9	25,1	11,6	25,6	32,2
Összátlag(3)	27,35									

Black locust honey flow of one colony in one test site
test site(1), average(2), total average(3)

Mit mutatnak az utóbbi 10 év adatai? Van-e fejlődés? A hordási eredmények tekintetében nem látszik fejlődés, de visszaesés sem. Úgy tűnik, a magyar méhészetben a nagy gondok nem az akácméz termelésében vannak, ahhoz a magyar méhészek értenek. A fejlődés megítéléséhez sokkal többféle adatsort kellene vizsgálni.

Talán érdemes egy becslést elvégezni. Tételezzük fel, hogy 600 000 méhcsalád akácmézből évente az átlagot termeli. Ez országosan 16 410 000 kg (16 410 t). 1 kg mézet 200 Ft-al számolva 320 820 000 Ft, a dollárt 100 Ft-tal 3,2 millió dollár adódik. A valóság egyrészt kevesebb, mert nem a kipörge-tett mézet jelzik az adatok. Másrészt több, mert a vándorméhészek családjai kétszer ennyit is hordhatnak. Az ár is bizonytalan. Az érdekesség a nagyság-rendekben mutatkozik.

1973-ban 650 000 méhcsaláddal számoltak és 12 000 tonna összes méz-termeléssel, amihez a mai 16 000 tonna méztermelés csak akácból, jelentős fejlődést jelent. Ezt 20 évvel ezelőtt még 40 000 méhész termelte meg, ma számuk 20–22 000 lehet csupán.

Ahogy már említettük, az egy méhcsalád által behordott akácméz mennyisége tekintetében nem látszik fejlődés. Hogy mégis több a méz, az valószínűleg a korszerűtlen, kis, komoly termelésre kevésbé alkalmas méhesek fokozatos eltűnésével magyarázzuk. De az is lehet, hogy az egy családra számított hordásokból nem lehet jól becsülni az országos méztermést.

A jövő. Az akáccal úgy foglalkoztunk, mint a hazai méhlegelő legfontosabb tagjával. De végül lépünk át az országhatárokat, tekintsünk messzebbre (Keresztesi, 1994a,b).

Jelentős akáctelepítések folynak, vagy várhatók a Földközi-tenger térségében Spanyolországban, Olaszországban, Görögországban, Törökországban, továbbá keletebbre Afganisztán, India, Kína, Korea területén. Úgy tűnik, hogy Euráziában mindenfelé fogják telepíteni, ahol nem fagy ki, és nem csak fájáért, hanem takarmánynak használt lombjáért is. Mint tudjuk, a nagyon fiatal akácok is virágoznak. Ha az Atlanti-óceántól a Csendes-óceánig rövidesen akácok nyílnak majd tavaszunként, sokfelé termelnek majd finom akácmézeket és a magyar akácméz csak egy lesz ezek közül. Az akác Észak-Amerika fája, de a jelek szerint most áll világkarrier előtt.

Ezúton is köszönjük a méhészeti megfigyelő-hálózat tagjainak önzetlen munkáját, mely e cikk megírását is lehetővé tette. Köszönjük munkatársunknak, Szebellédi Józsefnek az adatok kigyűjtésében nyújtott segítségét.

IRODALOM

- Boczonádi Szabó I. id.(1905): Méhészet, 2. 121.p.
 Halmágyi L. – Pacs I.-né – Tóth Á.(1992): Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 5. 471–476.p.
 Halmágyi L. – Suhayda J.(1965): Méhészet, 13. 4. 64–66.p.
 Keresztesi B.(1988): The black locust. Akadémiai Kiadó, 197.p.
 Keresztesi B.(1994a): (ed.) Méhészság, 7. 1. 12–13.p.

Keresztesi B.(1994b): Méhészüjság, 7. 2. 8–9.p.
Tóth Á.(1991): Az akácméztermelés növelése a
vándorlás jobb szervezése révén. In Halmágyi
L.– Keresztesi B. szerk.: A méhlegelő. 2. kiad.
Akadémiai Kiadó, 116–129.p.

Tóth Á. – Halmágyi L. – Pacs I.-né.(1991–1992):
Bull. Univ. Agr. Sci., Gödöllő, 93–102.p.

Érkezett: 1995. július
Szerző címe: Kisállattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Méhészet
Author's address: Institute for Small Animal Research
H-2101 Gödöllő, P.O. Box 417.

BLOOD PLASMA AND TISSUE STATUS IN FAT-TAILED SHEEP FOLLOWING ORAL OR INTRAMUSCULAR ADMINISTRATION OF VITAMIN E

ASADIAN, AKBAR ESFAHANI — MÉZES, MIKLÓS

SUMMARY

Eighteen fat-tailed rams weighing 45–55 kg were assigned to a control and two treatment groups. One group (n=9) received vitamin E orally (100 IU/kg body weight) and the other group (n=5) received 4,500 IU/head vitamin E (dissolved in sesame oil) through intramuscular administration. Chemically, both of the vitamins were composed of dl- α -tocopherol acetate. Blood samples were taken from four sheep belonging to the orally-administrated group on the 3rd day and then they were slaughtered for tissue sampling. Sheep from the control and both treated groups (oral and i.m. treatment) were slaughtered on the 14th day, after blood sampling. Plasma and tissue samples from tail and subcutaneous fat, as well as from the liver and heart were examined for α -tocopherol and retinol using HPLC. Oral administration on the 3rd day increased α -tocopherol concentrations in blood plasma ($P<0.001$), the heart ($P<0.001$), the liver ($P<0.01$), and in subcutaneous fat ($P<0.05$). Oral and i.m. administration caused an increase in the concentration of α -tocopherol in the heart and liver ($P<0.001$), subcutaneous fat ($P<0.01$), and tail fat ($P<0.05$), on the 14th day after treatment. Oral administration improved retinol content of subcutaneous fat on the 3rd day ($P<0.05$). On the 14th day after i.m. administration, retinol content of tail fat and subcutaneous fat ($P<0.01$) had also improved. It can be concluded that i.m. administration increases tissue concentrations better than oral administration, and vitamin E administration improves the retinol content of adipose tissue, as well. Subcutaneous fat proved to be the first site of storage as compared to tail fat.

Asadian A.E. – Mézes M.: ZSÍRFARKÚ JUHOK VÉRPLAZMA- ÉS SZÖVET STÁTUSZA ORÁLIS ÉS INTRAMUSCULARIS E-VITAMIN ADAGOLÁS UTÁN

Tizennyolc zsírfarkú kist, amelyek testsúlya 45–55 kg volt, három — kontroll és két kezelt — csoportba osztottak. Az egyik csoport (n=9) per os E-vitamin kiegészítést kapott (100 NE/kg ttm.), a másik kísérleti csoport (n=5) 4500 NE/állat E-vitamin (szezámm olajban oldott) kezelésben részesült intramuscularisan. Kémiaiilag mindkét esetben a vitamin készítmény dl- α -tokoferol-acetát volt. A vérmin-tákat négy per os kezelt állatból vették a kezelés után 3 nappal és próbavágást végeztek szövetsminták nyérése céljából. A kontroll és a két kezelt — per os és i.m. — csoportokból az állatokat 14 nappal a kezelést követően vágtak le, vérvétel után. A vérplazma valamint a szövetsminták — zsír (zsírfarokból), szubkután zsír, máj és szív — α -tokoferol és retinol tartalmát HPLC módszerrel határozták meg. A per os adagolást követően 3 nappal szignifikánsan megemelkedett az α -tokoferol tartalom a vérplazmában ($P<0.001$), a szívben ($P<0.001$), a májban ($P<0.01$) és a szubkután zsírban ($P<0.05$). A per os és i.m. adagolás egyaránt növelte a szív és máj ($P<0.001$), a szubkután zsír ($P<0.01$) és a zsírfarok zsír ($P<0.05$) α -tokoferol koncentrációját a kezelés 14. napján. A per os adagolás hatására megnőtt a zsírfarok és a szubkután zsír retinol tartalma a kezelés 3. napján ($P<0.05$). Az i.m. kezelést követő 14 napon a zsírfarok és a szubkután zsír retinol tartalma szintén megemelkedett ($P<0.01$). Megállapítható, hogy az i.m. adagolás erőteljesebben megnövelte a szövets koncentrációt, mint a per os forma és az E-vitamin adagolás a zsírszövet retinol tartalmát is megnövelte. A zsírfarokhoz viszonyítva a szubkután zsír tekint-hető az elsődleges E-vitamin tároló szövetsnek.

INTRODUCTION

An adequate amount of vitamin E is required in ruminant diets for the prevention of deficiency diseases such as muscular dystrophy (*Hidiroglou et al.*, 1972) and it is also needed during the rapid growth of young ruminants for optimal physiological functions (*Reddy et al.*, 1985).

Vitamin E sufficiency is usually determined by its levels in blood plasma or serum (*Horwitt*, 1980). For a better estimation of the vitamin status of animals, the determination of tissue α -tocopherol concentrations is considered more reliable than that of the plasma level (*Dicks and Matterson*, 1961; *Yang and Dessai*, 1977). Various sheep tissues have shown differing patterns in tocopherol concentrations after vitamin E administration, which is considered to be a reflection of differing metabolic activities. Intramuscular administration showed the highest specific activity to be in the liver (*Hidiroglou*, 1986), and was characterised by a rapid accumulation of α -tocopherol in the liver at 24 h after oral administration (*Hidiroglou*, 1987).

Hidiroglou et al. (1970), *Hidiroglou* (1986, 1987) and *Hidiroglou and McDowell* (1987) reported that adipose tissue is an accumulator and it is the preferred tissue of concentration when vitamin E is administered orally or intramuscularly to sheep. Adipose tissue builds up relatively high concentrations of tocopherol, post-dosing.

The purpose of the present study was to determine the bioavailability and accumulation of vitamin E (dl- α -tocopheryl acetate) in the liver, heart, tail fat and subcutaneous fat of fat-tailed sheep.

MATERIALS AND METHODS

Animals and treatments

Eighteen fat-tailed rams (aged 1.5–2 years) weighing 45–55 kg of the native Iranian breed, Moghani, were used. The animals were purchased in their native region the north-western part of Iran. The animals were kept together for 9 months under controlled conditions. They received required vaccinations, were dewormed and sheared. The lambs had free access to water and salt. The animals were randomly divided into three groups. Four sheep were used in the control, nine animals received oral vitamin E, 100 mg/kg body weight (Rovimix A-500, Hoffman-La Roche Ltd., Basel) and five sheep received 4,500 IU/head vitamin E as dl- α -tocopherol acetate, dissolved in sesame oil 100 mg/ml, (Weimer Pharma GmbH, Rastatt). The dose was injected intramuscularly (i.m.) into the gluteal muscle of both legs.

Sheep were slaughtered after blood sampling and tissue samples (liver, heart, subcutaneous adipose tissue and tail fat) were taken for vitamin determination on the 3rd day after the administrations: four sheep (G_2), and on the 14th day: 5 sheep from the oral treatment (G_3) and 5 sheep from the i.m. treatment (G_4), plus the control group (G_1). The liver (right lobe), heart, 10 cm²

of subcutaneous tissue from the back between the 12th and 13th rib, and the right lobe of tail fat were taken and ground using a homogenizer. Subsamples were also taken after the mixing of tail fat tissues.

Blood samples were taken from the jugular vein and placed into EDTA tubes. The plasma was separated and stored in air tight polypropylene vials at -20°C until the concentration of vitamins A and E were determined (within 10 days).

Ten days before the beginning of the experiment and for its duration the animals were fed 2 kg of a diet practically deficient in vitamins A and E per day per head. The diet was composed of polished groats of rice (30%), soybean meal (20%), sugar beet pulp (15%), calcium carbonate (0.5%), and wheat straw (34.5%). The used concentrate was determined for crude protein and α -tocopherol concentrations, at the beginning of the experiment.

Analytical methods

The quantitative analysis of retinol and α -tocopherol concentrations in the blood plasma of the lambs was completed using a high pressure liquid chromatography instrument (HPLC) with a UV detector. Parallel sample analysis was performed. Precipitation of plasma protein (1 ml) was performed using absolute ethanol (1 ml, containing 0.125% BHT), extraction by n-hexane was done twice (5 ml, containing 0.025% BHT) according to the method of *Biesalski et al.* (1986), and the antioxidant application used by *Chow and Omaye* (1983).

Liver, heart, subcutaneous fat and tail fat tissues were saponificated (by ethanolic potassium hydroxide) and extracted using n-hexane. The extract was concentrated under reduced pressure (Rotary Evaporator) and dried under nitrogen stream. The residue was then dissolved in methanol (*Thompson and Hidioglou*, 1983). An aliquot amount of 50 μl was injected into a Varian 5000 HPLC instrument equipped with a reverse-phase column (Nucleosil C18, 250x4 mm) of 5 μm particle size (Bio-Separation Technologies Co., Budapest). A common wavelength of 292 nm was chosen for determination of retinol and α -tocopherol. The eluent of methanol/water (97:3) with a flow rate of 1.5 ml/min was used. Retinol and dl- α -tocopherol standards were used for peak identification (Fluka Chemical-BioChemikal, Bucks). Identification and quantitation of the vitamins was accomplished by the comparison of retention time and peak area. Determination of α -tocopherol in the administered concentrate was based on the method of *McMurray and Blanchflower* (1979). Determination of crude protein was carried out according to method of *A.O.A.C.* (1976).

Mathematical analysis

Comparison between the mean values of blood plasma and tissues in the different treatments was performed through the analysis of variance.

RESULTS

The average weight of tail fat was 4.8 ± 0.3 kg/head and the weight ratio to carcass weight was 16.9%. The diet contained 8.45 mg α -tocopherol/kg DM. The administered ration contained 14.8% crude protein.

Concentrations of α -tocopherol in blood plasma were highest at 72 hours after oral administration ($P < 0.001$). No increase was observed on the 14th day for either oral or intra-muscular administration (*Table 1.*).

Oral administration on the 3rd day post-dosing increased α -tocopherol concentrations in the heart ($P < 0.001$), liver ($P < 0.01$), and subcutaneous fat ($P < 0.05$) were observed, as compared to the control group. The concentrations of α -tocopherol were higher in the tissue of group (G_4) administered intra-muscularly, as compared with that of the oral treatment (G_3), but the difference was not statistically significant.

Oral administration improved the retinol concentrations of subcutaneous tissue. The increase was significant ($P < 0.05$) for the group slaughtered at 72 h post-dosing (G_2), but it was not significant ($P < 0.07$) for the group slaughtered on the 14th day (G_3).

Intramuscular administration improved retinol content of tail fat tissue and subcutaneous fat ($P < 0.01$). It also increased retinol content of the liver and the heart, but not significantly ($P < 0.07$).

DISCUSSION

Heart and liver tissues showed quick responses to oral administration of vitamin E on the 3rd day, but concentration had decreased on the 14th day. Our results coincide with those of *Hidioglou* (1987) who reported that the liver was characterised by a rapid accumulation of α -tocopherol at 24 h after oral administration, followed by a progressive loss. *Hidioglou* (1986) also reported that i.m. administration showed better increase as compared to the oral form of administration. Heart tissue showed comparable specific activity with both oral (on the 3rd day) and intramuscular administration (on the 14th day) which agrees with the report of *Hidioglou* (1986). A large amount of α -tocopherol accumulated in heart tissue and could be grouped among the accumulator tissues (*Hidioglou et al.*, 1970).

Intramuscular administration resulted in higher concentrations of α -tocopherol in the liver and heart tissue as compared to oral administration (on the 14th day). This result agreed with the previous report of *Hidioglou* (1986), who demonstrated that intramuscular vitamin E administration is followed by a lesser elimination of the vitamin from the body. Consequently, a higher specific activity was recorded with intramuscular administration.

In general, adipose showed a slow response to both types of administration. However, subcutaneous tissue showed a quick response to oral administration on the 3rd day. It appears that subcutaneous fat tissue is

Table 1.

Concentrations of retinol and α -tocopherol in plasma and tissues after vitamin E administration

tissue(1)		Control (n=4)		oral vitamin E day 3rd (n=4)		oral vitamin E day 14th (n=5)		i.m. vitamin E day 14th (n=5)	
		vit. A ^a	vit. E ^b	vit. A	vit. E	vit. A	vit. E	vit. A	vit. E
plasma ^c (2)	\bar{x}	427	0.62	412	1.30***	436	0.54	415	0.51
	SD	14.80	0.07	12.20	0.05	27.4	0.12	25.10	0.07
	CV %	3.50	11.20	3.00	3.80	6.30	22.80	6.00	13.40
tail fat ^d (3)	\bar{x}	1.21	4.38	1.29	4.08	1.32	6.90*	1.50**	6.72*
	SD	0.03	0.68	0.13	0.94	0.15	1.51	0.18	1.40
	CV %	2.50	15.50	10.10	23.00	11.40	21.90	12.00	20.80
subcutaneous fat ^d (4)	\bar{x}	1.28	3.48	1.48*	4.16*	1.47	5.58**	1.55	6.57**
	SD	0.09	0.39	0.05	0.17	0.20	0.81	0.13	1.88
	CV %	7.00	11.20	3.40	4.10	13.60	14.50	8.40	28.60
liver ^d (5)	\bar{x}	3.19	5.70	3.23	12.33**	3.37	9.00***	3.58	13.34***
	SD	0.29	0.43	0.23	2.95	0.25	1.04	0.28	3.82
	CV %	9.10	7.50	7.10	23.90	7.40	11.60	7.80	28.60
heart ^d (6)	\bar{x}	2.54	6.88	2.41	15.78***	2.65	11.78***	2.87	14.34***
	SD	0.24	0.98	0.14	1.56	0.32	1.12	0.48	1.26
	CV %	9.40	14.20	5.80	9.90	12.10	9.50	16.70	8.80

* P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001

A plazma és a szövetek retinol és α -tokoferol koncentrációja, E-vitamin adagolás után

a= retinol concentrations — retinol cc.

b= α -tocopherol concentrations — α -tokoferol cc.

c= retinol concentrations in blood plasma is based on $\mu\text{g/l}$ and α -tocopherol is based on mg/l — a vérplazma retinol cc. $\mu\text{g/l}$ és α -tokoferol cc. mg/l

d= retinol and α -tocopherol concentrations in the tissues expressed as $\mu\text{g/g}$ on a fresh basis — a szövetek retinol és α -tokoferol cc. $\mu\text{g/g}$ eredeti sz.a.-ra vonatkoztatva

szövetek(1), plazma(2), farok faggyú(3), bőralatti faggyú(4), máj(5), szív(6)

relatively more active than tail fat. It is probably the first site to be affected by depletion or repletion, since tail fat acts mainly as a storage site. It has been established that adipose tissue in different locations of the animal body may show different storage activity. The various sites of adipose tissue in cattle and sheep differ markedly in their ability to synthesise fatty acids (*Ingle et al.*, 1972a; 1972b). *Pothoven and Beitz* (1973) also demonstrated that different adipose tissue sites vary in their metabolic capacity, and rates of maturation. The rate of *in vitro* fatty acid synthesis was higher in the subcutaneous adipose tissue than in the perirenal, omental, or intermuscular tissue.

Additionally, both methods of vitamin E administration improved the retinol content of some of the tissues. However, the intramuscular application, because of lesser elimination from the body, showed a better effect on improvement. It appears that vitamin E supplementation increased the retention of retinol content in tissues through a "sparing effect". The effect was greater in adipose tissues as compared to others. The improved value differed significantly ($P < 0.01$) in the cases of subcutaneous and tail fat, but were not significant in the liver or heart. Further studies using higher and longer periods of oral administration of vitamin E are suggested in order to research this phenomenon.

It is interesting that, in spite of a lack of plasma elevation, tissues showed elevated concentrations of α -tocopherol and the absorbed/released tocopherol was stored in target tissues, such as in the liver. As it has been proposed, α -tocopherol tissue determination gives a better estimate for vitamin E status. In the present study, improved concentrations of α -tocopherol were found in tissues, while the concentration in plasma was low.

It can be concluded that intramuscular administration increased the concentrations of α -tocopherol better than the oral. Otherwise, as the result of the quicker response of tissues in a shorter period (on the 3rd day) through oral administration (*Hidiroglou*, 1987; *Doncon and Steele*, 1988), oral supplementation is preferable for treatment in the case of vitamin E deficiency, since myopathy in sheep is associated with low tissue levels of vitamin E (*Steele et al.* 1980). Oral supplementation shows a reasonable increase in plasma and the tissues. It was effective in elevating and maintaining the α -tocopherol concentrations in tissues, up to 2 weeks post-dosing. In addition, it has no side effects such as muscle damage (*Dickson et al.*, 1986).

Heart and liver tissue showed a quick response to the oral administration of vitamin E on the 3rd day but this had decreased on the 14th. Our results agree with the report of *Hidiroglou* (1987), who stated that the liver was characterised by a rapid accumulation of α -tocopherol at 24h after oral administration, followed by a progressive loss. *Hidiroglou* (1986) also reported that i.m. administration showed a better increase as compared to the oral form. Heart tissue showed comparable specific activity in both oral (on the 3rd day) and intramuscular administration (on the 14th day), which agrees with the report of *Hidiroglou* (1986). Heart tissue accumulated a large amount of α -tocopherol and could be considered among the accumulator tissues (*Hidiroglou et al.*, 1970).

Intramuscular administration showed higher concentrations of α -tocopherol in the liver and heart tissues as compared with the oral (on the 14th day). The result agreed with the previous report of *Hidiroglou* (1986), in which it was demonstrated that intramuscular vitamin E administration is followed by a lesser elimination of the vitamin from the body. Consequently, higher specific activity was recorded by intramuscular administration.

Acknowledgement

This work was supported by the Ministry of Construction, Jihad, Iran (Deputy of Education and Research). We acknowledge our appreciation of S. A. Mirhadi for his valuable suggestions, similarly we would like to thank G. Nagy and A. Abbasi for their technical guidance and assistance.

REFERENCES

- A.O.A.C.(1975): *Official Methods of Analysis* (12th Ed.). Association of Official Agricultural Chemists., Washington, D.C.
- Biesalski, H. – Greiff, H. – Brodda, K. – Hafner, G. – Bassler, K.H.(1986): *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 56. 319.p.
- Chow, F. I. – Omaye, T.(1983): *Lipids*, 18. 837.p.
- Dicks, M. W. – Matterson, L. D.(1961): *J. Nutr.*, 75. 165.p.
- Dickson, J. – Hopkins, D. L. – Doncon, G.H. (1986): *Aust. Vet. J.*, 63. 231.p.
- Doncon, G. H. – Steele, P.(1988): *Aust. Vet. J.*, 65. 210.p.
- Hidiroglou, M.(1986): *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 56. 247.p.
- Hidiroglou, M.(1987): *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 57. 381.p.
- Hidiroglou, M. – Jenkins, K.J. – Lessard, J.Jr. (1970): *Br. J. Nutr.*, 24:917.p.
- Hidiroglou, M. – Jenkins, K.J. – Corner, A.H. (1972): *Can. J. Anim. Sci.*, 52. 511.p.
- Hidiroglou, M. – McDowell, L.R.(1987): *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 57. 261.p.
- Horwitz, M.K. (1980): *Am. J. Clin. Nutr.*, 33. 1856.p.
- Ingle, D.L. – Bauman D.E. – Garrigus, U.S. (1972a): *J. Nutr.*, 102. 609.p.
- Ingle, D.L. – Bauman D.E. – Garrigus, U.S. (1972b): *J. Nutr.*, 102. 617.p.
- McMurray, C. H. – Blanchflower, W.J.(1979): *J. Chromat.*, 176. 488.p.
- Pothoven, M.A. – Beitz D.C.(1973): *J. Nutr.*, 103. 468.p.
- Reddy, P.G. – Morril, J.L. – Frey, R.A. – Morrill, M.B. – Minocha, H.C. – Galitzer, S.J. – Dayton, A.D. (1985): *J. Dairy Sci.*, 68. 2259.p.
- Steele, P. – Pete, R.L. – Skirl, S. – Hopkinson, W. – Masters, H.G.(1980): *Aust. Vet. J.*, 56. 529.p.
- Thompson, J. N. – Hidiroglou, M.(1983): *J. Dairy Sci.*, 66. 1638.p.
- Yang, J.N.Y. – Desai, I.D.(1977): *J. Nutr.*, 107. 1418.p.

Érkezett: 1995. szeptember

Szerzők címe: Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Takarmányozástani Tanszék

Authors' address: Gödöllő University of Agricultural Sciences, Department of Nutrition
H-2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

Dr. Barabás Endre 1920 – 1995.

Az elmúlt év novemberében elhunyt Dr. Barabás Endre, az ÁTK nyugalmazott tudományos tanácsadója, aki 1920. január 12-én született, Sopronban érettségizett, 1943-ban a József Nádor Műegyetem Mezőgazdasági fakultásán szerzett oklevelet.

1944-ben az Országos Állatételtani és Takarmányozási Kísérleti Intézetben helyezkedett el, 1953-ban áthelyezték Mosonmagyaróvárra. Még ugyanabban az évben a Gödöllői Agrártudományi Egyetemre került adjunktusi beosztásba, ahol elsősorban az oktatásban, de a kutatásban is tevékenykedett és a kar tudományos kiadványait szerkesztette. Baintner Károly professzor munkatársa volt. 1956-ban tagja lett az Agrártudományi Egyetem forradalmi bizottságának. E tevékenysége következtében 1957. májusában fegyelmi eljárást indítottak ellene, és 1957. júliusában elbocsájtották állásából.

Barabás Endre e sorsalakító kitérő után került a az Országos Sertéshizlaló Vállalathoz, majd 1963-ban újra első munkahelyére, az Állattenyésztési Kutató Intézetbe, ahol Tangl Harald munkatársa volt.

1964-ben védte meg egyetemi doktori értekezését. A takarmányozás témakörében több önálló könyvet és könyvfejezetet írt, számos tudományos cikke jelent meg és előadása hangzott el. 1969-ben megjelent „Takarmányozás” című könyve nívódíjat kapott.

Kitűnő előadó volt, szépen, szakszerűen, szabatosan beszélt. Írásaiban is kifogástalanul fogalmazta meg az ismeretanyagot, vizsgálatainak eredményeit.

Foglalkozott a sertések és baromfifélék takarmányozásával, a zsír etetés hatásával, a csillagfürttel, elsőik között a karbamid-etetéssel. A komplex kutatások időszakában témafelelőse volt több juh-, szarvasmarha-, lótakarmányozási és takarmánykonzerválással foglalkozó témának.

Nemcsak a tudományos munkássága érdemel elismerést, hanem társadalmi tevékenysége is. Általános közkezdveltsége révén 1969-ben az Intézet szakszervezeti bizottságának titkárává választották és ezt a tisztelet 1975. közepéig töltötte be, amikor saját kérésére felmentették. Titkárságának ideje alatt is köztisztelőnek örvendett, mindig szemelött tartotta a dolgozók jogait és azok érvényre juttatását és mindezt úgy, hogy az intézeti vezetőség megbecsülését is kívívta. Emberi magatartása példamutató volt, segítőkészsége és becsületessége közismert.

Halálakor közel 15 éve volt már nyugállományban, de a volt kollégákkal mind tudományos, mind emberi kapcsolatai töretlenek maradtak. Halálhíre nagyon váratlanul ért mindnyájunkat, hiszen komolyabban beteg sosem volt.

A kor méltánytalan, politikai konfliktusa kissé zárkózottá tette. Kötelességtudó és szakmaszerető munkavégzése mellett nem ambicionálta a pozíciószerezést, még a tudományos fokozatok megszerzését sem. Készséggel és szívesen volt segítségére mindazoknak, akiket szakmailag, emberileg arra méltónak tartott. Személyisége jelentősen hozzájárult az Intézet munkájához és elismertségéhez.

Munkásságának eredményeit és pozitív kollegalitásának emlékét megőrizzük.

Regiusné Möcsényi Ágnes

TEHENEK CSONTOZATÁNAK ÉS VÁGÓÉRTÉKÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSEI

SÁRDI JÁNOS — KOLLÁR NÁNDOR

ÖSSZEFOGLALÁS

A vágómarha termelés hozzávetőleg 30%-át kitevő tehenek vágóértékéről nincsenek adatok. Ennek legfőbb oka, hogy szemben a növendék állatokkal, vágásra kerülésük ideje véletlenszerűnek tekinthető. Ez okozza csontos húruk összetételének jelentős különbségeit is.

A testösszetétel eltérései elsősorban a faggyúlerakodásban, majd az izomzatban jelentkeznek, szemben a szilárd csontozattal, melynek aránya az előzőekkel ellentétes irányban változik.

Ezt bizonyítja a csont arányának a vágóérték több mutatójával való szoros összefüggése is.

Mivel a csontozat mérése rendszeresen nem oldható meg, a szerzők a más vizsgálatokban már ki-próbált — a négy láb aránya a hasított féltestekhez — viszonyított értéket alkalmazták, amely jól jellemzi a csontozatot és ezen keresztül a tehenek vágóértékét.

SUMMARY

Sárdi, J. – Kollár, N.: CORRELATIONS BETWEEN BONE AND SLAUGHTER VALUES IN COWS

There has been no previous data regarding the slaughter value of mature cows with the exception of about 30% of slaughter cattle, mainly because they are slaughtered accidentally, unlike young cattle. This causes considerable differences in the composition of their bony meat.

Changes appear in fat depositing and muscle versus bone, as proven by correlations of bone rate to other parameters of slaughter quality.

Bone measurement cannot be taken regularly, therefore the proportion of the legs, as compared to cut halves (already proven in other investigations) is a valuable index for characterizing bone, and in turn, the slaughter value of cows.

BEVEZETÉS

Hazánkban a vágómarha-termelés 25–30%-át a tehenek teszik ki. A tehenektől származó hús nagyobb része feldolgozásra kerül, kisebb hányada a hazai tökehúsellátást szolgálja. Mennyisége és az összes vágóállaton belüli arányát tekintve is jelentős marhahúsforrás elemzéséhez nem állnak rendelkezésre sem hazai, sem külföldi vágóértéket jellemző részletes adatok.

A vágómarha-értékesítés általános jellemzője, hogy a növendékbikák többsége a típusnak megfelelő életőtmegig hizlalva kerül élő- vagy vágóállatként értékesítésre. Egy jelentéktelen mértékű borjúvágás mellett, a nőivarú állatok közül, az üszők kisebb része hizlaltan, nagyobb része tenyészselejtként, idősebb korban és nagyobb élősúlyban kerül vágásra.

A tehenek valamennyi, hazánkban tenyésztett genotípusból, különböző életkorban és igen eltérő kondícióban kerülnek értékesítésre. Az eltérő kondíció okozta nagy differenciák jelentős különbséget eredményeznek a vágótehenek minőségének megítélésében is, amit az 1. táblázatban feltüntetett szélső értékek is igazolnak.

1. táblázat

Vágótehenek testösszetétele

Mutató(1)	Szélső értékek(2)	
élősúly, kg (3)	300	850
csontos hús, kg (4)	146	474
vágási % (5)	40	65
színhús % (6)	55	85
faggyú % (7)	3	30
csont % (8)	11	36

Carcass composition of cows

item(1), range(2), live wight(3), carcass(4) dressing percentage(5), lean meat(6), fat(7), bone(8)

Az átlagos kondíciójú tehenek, kifejelettkori életőmege 500–700 kg-ra tehető, aminek 10%-a (50–70 kg) csont. Jelentős hányaduk azonban leromlott kondícióban kerül vágásra. A veszteség elsősorban az állat ún. "laza" szöveteiben jelentkezik, úgymint az izomzatban, de főleg a faggyúban.

A szilárd csontozat mennyisége nem változik, de aránya az előzőekkel ellentétes irányban növekszik. Ez a változó arányú csontozat, továbbá más, régebbi vizsgálatok (Bozó és Sárdi, 1983; Bozó és mtsai., 1987) ösztönöztek arra, hogy megvizsgáljuk a vágóérték legfontosabb és legjellemzőbb mutatóinak összefüggéseit a csontozattal.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálat első részében az elemzés a tehenek és az üszők vágási mutatóinak összehasonlításával történt. Ennek alapjául 228 üsző és ugyanannyi, azaz 228 tehén egyazon vágóhídon végzett reprezentatív vágási adata szolgált.

A további számítások 833 tehén részletes vágási és csontozási adatai alapján készültek, melyek az ország 10 különböző vágóhídján kerültek válogatás nélküli értékesítésre.

A korrelációs számítások és az adatok tematikus csoportosítása tette lehetővé a következtetések levonását.

KÖVETKEZTETÉSEK

Miután "üszöből lesz a tehén", szükségesnek véltük összehasonlítani a hasonló csontoshús-mennyiség előállításának folyamán milyen különbségek adódnak a vágási mutatók alakulásában az üszők és a tehenek között. Ezt mutatja az 2. táblázat.

Az üszöket és a teheneket is, a hasított, meleg féltetek tömege alapján 50 kg-os kategóriákba soroltuk, összesen 5 osztályba. A táblázat mutatja, hogy a tehenek élősúlya minden kategóriában kb. 50 kg körüli mennyiséggel nagyobb, mint az üszöké, ami feltehetően a tenyésztésbevitel idejével függ össze.

Az elmondottakból következik a vágási arány alakulása is, amely a tehenek esetében mindig lényegesen kisebb.

A színhús mennyisége és aránya a 300 kg csontoshús-kategória alatt alig tér el az üszökétől, utána a mértéke valamelyest nagyobb lesz.

Legnagyobb differencia a kivágott faggyú súlyának és arányának alakulásában van. A tehenek faggyúállománya minden kategóriában 6–13 kg-mal, illetve 2,7–5,4%-kal kisebb, mint az üszöké.

Míg a színhús és faggyú változásában az egyes kategóriák között tulajdonképpen nincsen lényeges eltérés, a csontozatra nem ez a jellemző. Az üszökhöz viszonyítva a tehenek csontozata általában 4–9 kg-mal több, de az arányukban levő különbség a csontos hús súlyának növekedésével fokozatosan csökken (3,4–3,9–2,9–2,3–0,8%).

Az eddig ismertetettek is azt igazolják, hogy a tehenek változó minőségét olyan mutatókkal lehet értékelni, melyek maguk is hasonlóan változnak. A színhús és faggyú arányának változása az egyes csontoshús-kategóriákban, — mint látható — nem mutat lényeges eltérést, míg a csont aránya egy eset kivételével fokozatosan csökkent. Ez és még az alábbi néhány korrelációs érték is indokolta a csontozat alapján való elemzést:

Összefüggések(r)	Üszök n=228	Tehenek n=228
Színhús – faggyú	– 0,91	– 0,75
Színhús – csont	0,22	– 0,36
Faggyú – csont	– 0,60	– 0,63

A 3. táblázatban foglaltuk össze a 833 tehén legfontosabb vágási adatait, azok abszolút és relatív szórását.

2. táblázat

Üszők és tehenek vágási mutatói a csontos hús változása szerint

Megnevezés(1)	<200 kg		201–250 kg		251–300 kg		301–350 kg		351–400 kg	
	üsző(2)	tehen(3)	üsző(2)	tehen(3)	üsző(2)	tehen(3)	üsző(2)	tehen(3)	üsző(2)	tehen(3)
n	11	18	97	44	91	81	25	45	4	35
Vágás előtti élő súly, kg(4)	345	399	412	461	481	529	549	603	627	670
Hasított féltestek melegen, kg(5)	184	183	228	228	272	274	315	326	359	374
Vágási % (6)	53,3	45,8	55,4	49,6	56,6	51,8	57,4	54,0	57,3	55,9
Hasított féltestek hidegen, kg(7)	181	178	224	224	268	269	310	321	354	367
ebben(8):										
színhús, kg(9)	123	119	151	154	179	184	200	218	221	238
színhús, % (9)	67,7	66,7	67,3	68,6	66,9	68,3	64,5	67,8	62,5	64,8
kivágott faggyú, kg(10)	20	14	32	20	42	31	58	45	76	67
kivágott faggyú, % (10)	10,8	8,1	14,5	9,1	15,6	11,3	18,5	13,9	21,5	18,3
csont, kg(11)	38	44	40	49	46	54	52	58	56	60
csont, % (11)	21,2	24,6	17,9	21,8	17,1	20,0	16,7	19,0	15,7	16,5

Slaughtering parameters of heifers and cows according to different carcass weight

item(1), heifer(2), cow(3), live weight before slaughtering(4), hot carcass weight(5), dressing percentage(6), cold carcass weight(7), including(8), lean meat(9), fat cut(10), bone(11)

Korábbi, már idézett vizsgálatok alkalmával a meleg, hasított féltetek arányában számított négy láb és a hideg féltetek arányában számított csontozat között szoros, 0,70 körüli korrelációs értékeket kaptunk. A vágáskor, az izületnél levágott négy láb (mely maga is tulajdonképpen a csontozat része) könnyen hozzáférhető és mérhető (Bozó és mtsai., 1995).

3. táblázat

Vágótehenek átlagos vágási és csontozási mutatói (n=833)

Megnevezés(1)	\bar{x}	s	cv%
Vágás előtti élő súly, kg(2)	547,7	90,4	16,5
Hasított féltetek, kg(3)	291,7	58,4	20,0
Hasított féltetek, %(3)	53,0	4,0	7,5
Vesefaggyú, kg(4)	7,6	5,5	72,5
Vesefaggyú, %(4)	2,5	1,5	58,8
A négy láb, kg(5)	9,3	1,3	14,4
A négy láb, %(5)	3,3	0,6	18,2
Hideg féltetek, kg(7)	286,4	58,1	20,3
ebben(8):			
színhús, kg(9)	197,1	39,9	20,2
színhús, %(9)	68,9	4,2	6,1
kivágott faggyú, kg(10)	33,6	19,9	57,5
kivágott faggyú, %(10)	11,2	4,9	43,7
csont, kg(11)	54,3	8,2	15,2
csont, %(11)	19,4	3,2	16,5

**hasított meleg féltetek arányában(12)

Average dressing and carcass composition in cows for slaughter (n=833)
 item(1), live weight before slaughtering(2), hot carcass weight(3), kidney fat(4), four legs weight(5), as in Table 2.(7–11), in percentage of hot carcass weight(12)

Ezt az ismeretet felhasználva végeztük el a teheneknél is ezek összefüggés-vizsgálatát, melynek értéke a 833 tehén esetében $r=0,675$, erősen szignifikáns. Ezért mind a két mutatóval (négy láb %, illetve csont %) elvégeztük a 3. táblázatban közölt értékekkel az összefüggés-vizsgálatokat, melynek eredményei a 4. táblázatban találhatók.

Az összefüggések szinte minden esetben negatív előjelűek. Ugyanezek a viszonyosságok a növendék marháknál nem jellemzőek. Az adatokból megfigyelhető, hogy a négy láb arányával minden mutató esetében szorosabb a korreláció, mint a csonttal. Ennek oka valószínűleg abban keresendő, hogy a négy láb mérése pontosabban oldható meg. Az erős korrelációs értékek azt jelentik, hogy a csontozat aránya és az azt jellemző négy láb százaléka jól jellemzi a vágótehenek mennyiségi mutatóit és az összetevőket is. Ez a kiindulási alapja a 5. táblázatnak, ahol a négy láb aránya alapján öt kategóriára bontva állítottuk össze a fontosabb átlagos vágási paramétereket. A kategóriaképezés alapját az átlag és a hozzá tartozó szórásérték képezte. A táblázatból kitűnik, hogy a négy láb arányának növekedésével párhuzamosan csökkennek a vágás mennyiségi mutatói.

Csökkenés figyelhető meg a vágási százalék alakulásában is, amely a legkisebb csonthányadú kategóriában (a négy láb aránya 2,7% alatt) 56,6%-ról

47%-ra csökken a legnagyobb csontszázalékú kategóriában (a négy láb aránya 4,5% felett). Nincs lényeges eltérés a színhús arányában az egyes kategóriák között, viszont a kivágott faggyú aránya 15,6%-ról 6,4%-ra csökken, és ezt illusztrálja a vesefaggyú arányának csökkenése is (3,7–2,7–2,1–1,3–0,9%).

4. táblázat

A hasított féltestek csontarányának és a négy láb arányának korrelációs összefüggései a vágási tulajdonságokkal

Megnevezés(1)	Korrelációs érték (r)(14)	
	A négy láb, %*(5)	Csont, %**(11)
Vágás előtti élő súly, g(2)	-0,595	-0,568
Hasított féltestek, kg(3)	-0,713	-0,678
Vágási %(15)	-0,625	-0,586
Vesefaggyú, kg(4)	-0,607	-0,570
Vesefaggyú, %(4)	-0,547	-0,515
A négy láb, kg(5)	0,194	0,159
A négy láb, %(5)	—	-0,675
Hideg féltestek, kg(7)	-0,713	-0,681
Színhús, kg(9)	-0,664	-0,718
Színhús, %(9)	0,118	-0,162
Faggyú, kg(10)	-0,638	-0,604
Faggyú, %(10)	-0,548	-0,520
Csont, kg(11)	-0,284	0,115
Csont, %(11)	0,675	—

* a hasított meleg féltestek arányában(12) ** a hasított hideg féltestek arányában(13)

Correlations between bone and four legs proportions in carcass and slaughtering parameters as in Table 3.(1–12), in percentage of cold carcass weight(13), correlation(14), dressing percentage in carcass(15)

5. táblázat

Vágótehenek csoportosítása a négy láb arányának változása szerint

Megnevezés(1)	A négy láb aránya, %(5)				
	<2,7	2,7–3,3	3,3–3,9	3,9–4,5	4,5 <
n	143	306	262	85	37
A négy láb, %(5)	2,5	3,0	3,5	4,1	4,8
Csont, %(11)	16,5	18,6	20,1	22,7	25,0
Vágás előtti élő súly, g(2)	634	564	520	481	425
Hasított meleg féltestek, kg(3)	358	306	270	238	200
Vágási %(15)	56,6	54,2	51,8	49,4	47,0
Vesefaggyú, kg(4)	13,6	8,5	5,7	3,1	1,9
Vesefaggyú, %(4)	3,7	2,7	2,1	1,3	0,9
A négy láb, kg(5)	8,9	9,2	9,5	9,7	9,6
Hasított hideg féltestek, kg(7)	352	301	265	232	195
ebben(8):					
színhús, kg(9)	236,9	207,0	184,0	162,6	133,6
színhús, %(9)	67,4	69,0	69,6	69,8	68,0
kivágott faggyú, kg(10)	55,6	36,7	25,5	16,6	12,6
kivágott faggyú, %(10)	15,6	12,0	9,8	7,1	6,4
csont, kg(11)	57,8	55,4	52,8	52,0	48,2

Sorting of cows for slaughter according to the proportion of four legs item(1), four legs proportion(2), as in Table 4.(1–11, 15)

EREDMÉNYEK

A vágótehenek húsipari értékét egyaránt jól jellemzi a csontozat, illetve az ezt reprezentáló, vágáskor eltávolításra kerülő, izületnél elvágott, a hasított, meleg féltestekhez viszonyított négy láb aránya.

A legkedvezőbb minőségi paramétereket az 5–600 kg élősúlyú és a 260–300 kg csontos húst adó tehenek mutatják. A nagy élősúlyhoz társuló kevés csont, de jelentős faggyútartalom, azonban kissé kevesebb színhúst ad.

Nem kívánatos azonban a túl sok csont sem, ami a durva típusú, vagy leromlott kondíciójú állatokat jellemzi, melyhez kis élőtömeg és kevés csontos húst társul. A túl kevés faggyú sem kedvező, mert az pedig száraz, rostos húst eredményez, mely az ún. "kopasz marhák" jellemzője.

A megállapítások kizárólag a tehenek vágóértékére vonatkoznak, nem folyt ugyanis vizsgálat a hús táplálékanyag-értékére, porhanyosságára vagy más fogyasztási szempontokra.

IRODALOM

Bozó S. – Sárdi J. (1983): Javaslat a növendékhé-
kák hasított féltestének minősítésére. Tanul-
mány az állami gazdaságok részére. ÁTK,
Herceghalom

Bozó S. – Kłosz T. – Rada K. – Sárdi J. – Tímár
L. (1995): Vágómarhák csontos hújának keres-
kedelmi bontás szerinti összetétel. ÁTK,
Herceghalom, 111.p.

Bozó S. – Sárdi J. – Rada K. (1987): A vágómar-
hák objektív minősítése. Tanulmány. ÁTK,
Herceghalom

Érkezett: 1996. február

Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom

KÖNYVISMERTETÉS

Dr. Holdas Sándor és Udvardy Jenő tollából, az Agroinform Kiadóház gondozásában, 1995-ben jelent meg a „Prémésállatok tenyésztése”. A 196 oldal terjedelmű, színes fotókkal illusztrált, a küllemében is tetszetős könyv, egy kevésbé ismert állattenyésztési ágazatot ismertet meg az érdeklődőkkel.

Hazánkban nem ismeretlen, de nem elterjedt a prémés állatok tenyésztése. A hézagpótló könyv közérthetően ad az olvasóknak általános prémismertetet, kis történelmi visszapillantást a vadászat, a bőr- és prémfeldolgozás, a prémek osztályozása kérdéseiről.

A prémésállatok táplálkozásuk szerint növény-, ill. húsevők. Valamennyi ismertetésre kerülő prémésállatról megtudhatjuk állat-rendszertani besorolását, megismerhetjük természetes élőhelyét, valamint tenyésztésének történetét.

A prémnyerés érdekében javasolt tenyésztési eljárások, valamint a gereznakezelés és értékesítés témaköreire is hasznos tudnivalókat nyújt a szerzőpáros.

A könyv foglalkozik a prémésállatok egészségvédelmével és az állatvédelem kéréseivel is.

Nemcsak a vállalkozókedvű kistenyésztők, hanem a téma iránt érdeklődő állatorvosok, állattenyésztők és állatvédők is hasznosítják a szakmai szempontból igényes, de közérthető stílusú könyvet.

Nagy Zoltánné

AZ L-KARNITIN KIEGÉSZÍTÉS HATÁSA CSIKÓK TAKARMÁNY-ÉRTÉKESÍTÉSÉRE ÉS ANYAGCSERE-FORGALMÁRA

HAUSENBLASZ JÓZSEF — ÁCS MÓNICA — PETRI ÁGNES — MÉZES MIKLÓS

ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérleti eredmények szerint az L-karnitin kiegészítés kedvezően hat a csikók általános anyagcsere-állapotára, energia- és fehérje-értékesítésére. A 78 napon keresztül napi 10 g L-karnitint fogyasztó csikók súlygyarapodásában és fehérjeértékesítésében bekövetkezett változás szignifikáns mértékben meghaladta a kontroll csoportban mérhető értékeket. A vérplazma triglicerid szintje a kísérleti csoportban csökkent, míg a karbamid-tartalom növekedett. A kísérlet végén gyűjtött vizelet karbamid-tartalmát meghatározva a kísérleti csoporté kisebb volt mint a kontrollé.

SUMMARY

Hausenblasz, J. — Ács, M.Ms. — Petri, Á.Ms. — Mézes, M.: EFFECT OF L-CARNITINE ON SOME METABOLIC PARAMETERS OF FOALS

According to the authors' results, it can be concluded that L-carnitine supplementation has a positive effect on the general metabolic status (energy and metabolism) of foals. The achieved weight gain and the degree of protein conversion were significantly greater in those foals which received 10 g/day L-carnitine for 78 days, than in the control group. In the treated group, the triglycerid level of the blood significantly decreased, while the urea content increased. In determining the urea content of the urine collected at the end of the trial, it was found that, following the L-carnitine supplementation, the urea content in the treated foals was lower than in the urine of the control group.

BEVEZETÉS

Az L-karnitin megtalálható mikroorganizmusokban, illetve állati és növényi szövetekben. Legnagyobb koncentrációban az emlősök váz-, szívizomzatában és a mellékherékben fordul elő. Ezzel szemben a növények L-karnitin tartalma igen alacsony (*Panfer és Mudd, 1969; Bremer, 1983*).

Az 1. táblázat egyes takarmányok és táplálékok természetes L-karnitin tartalmát tünteti fel.

1. táblázat

Egyes takarmányok természetes L-karnitin tartalma, mg/kg takarmány
(LONZA, 1992)

Növényi eredetűek(1)		Állati eredetűek(2)		Tejtermékek(3)	
kukorica(4)	5–10	halliszt(10)	87–145	tehéntej(15)	6–50
napraforgó(5)	2	halcsontliszt(11)	84	kocatej(16)	25–60
árpa(6)	0–36	vérlist(12)	155	juhtej(17)	130–320
búza(7)	3–12	tolliszt(13)	123	kecsketej(18)	15–20
búzakorpa(8)	10	húsos csontliszt(14)	150	sovány tejpor(19)	120–330
szója(9)	0–10				

Natural L-carnitine content of selected feeds

vegetal-based feeds(1), animal-based feeds(2), milkproducts(3), maize(4), sunflower(5), barley(6), wheat(7), wheatbran(8), soy(9), fish meal(10), fish bone meal(11), blood meal(12), feather meal(13), meat and bone meal(14), cow's milk(15), sow's milk(16), ewe's milk(17), goat's milk(18), skimmed milk powder(19)

Az L-karnitin állatokban a májban és a vesékben szintetizálódik, majd a véráram útján jut el a célsejtekhez. A szintézishez két *prekurzor* (lizin és metionin), valamint bizonyos vitaminokra és vasra van szükség. Ezek közül más anyagcsere-folyamatokban is résztvevő faktorok közül bármelyiknek a hiánya az L-karnitin hiányát is magával vonja (*Pelletier, 1992*).

Az L-karnitin a következő anyagcsere-folyamatokban játszik szerepet:

- hosszú szénláncú zsírsavak mitokondriumba történő transzportja,
- rövid- és középhosszú szénláncú zsírsavak oxidációja,
- acetil-koenzim-A / szabad koenzim-A arány fenntartása (*Alkonyi mtsai., 1975, Carter mtsai., 1981*),
- toxikus hatású acetil-CoA felesleg eltávolítása (*Angelini mtsai., 1986*),
- ammonoemia (ammónia illetve a toxikus ammónium-ion felszaporodása a vérben) regulációja,
- malonil CoA-ból történő zsírszintézis stimulálása,
- zsírsavoxidáció a peroxisómákban.

Az L-karnitin hiány

A szervezet kétféleképpen juthat L-karnitinhez:

- külső forrásból, ami nem más, mint a felvett takarmány,
- belső forrásból, endogén bioszintézis révén.

Táplálkozási sajátosságai miatt (a gabona és fűfélék csak kis mennyiségben tartalmaznak karnitint), a ló jobbra csak a saját szervezete által előállított mennyiségre támaszkodhat. Bizonyos körülmények között azonban a szervezet karnitin-igénye megnövekszik és a táplálékkal felvett, illetve bioszintézis útján előállított mennyiség nem fedezi a szervezet szükségleteit, ilyenkor karnitinhiány lép fel.

A ló szervezetének megnövekedett L-karnitin igényével kell számolnunk a következő esetekben:

- hosszantartó munka
- anyagcserét érintő stresszhatások (pl. vemhesség, laktáció, sérülés, fertőzés, hideg-stressz)
- nagy zsírtartalmú takarmány etetésekor
- fedezőmének esetében, tenyészőidőszakban
- éves és annál fiatalabb csikók esetében, ugyanis szervezetük bioszintetikus kapacitása még nem fejlődött ki teljesen, ezért vérplazmájuk L-karnitin koncentrációja a kifejlett egyedekhez képest jóval alacsonyabb.

Az L-karnitin szerepe a csikótakarmányozásban

Az éves és annál fiatalabb csikók plazma-karnitin koncentrációja mindössze 30–40%-a a felnőtt állatokénak, hiszen szervezetük bioszintetizáló képessége még nem fejlődött ki teljesen (*Battistella és mtsai.*, 1980; *Hahn*, 1981). Sőt, a születés utáni első időszakban ez az alacsony szint még kisebb lehet, szemben a csecsemőkkel és patkányfiókákkal, amelyeknél a szervezet L-karnitin szintje az első szopást követően azonnal emelkedik (*Benamou és Harris*, 1993). Pontosan ebben az időszakban a szervezet karnitin ellátottsága kritikus fontosságú, hiszen a testhőmérséklet és egyes létfontosságú anyagcseré-folyamatok fenntartása érdekében a csikó csak belső zsírtartalékaira támaszkodhat. Az újszülött csikó karnitin-szükségletét tovább növelik az esetleges fertőzések és a hideg okozta stresszhatások.

Az L-karnitin kiegészítés biztosítása különösen fontos:

- a koraszülött,
- a beteg,
- a kis testsúlyú csikók esetében, amelyek számára testhőmérsékletük optimális szinten tartása nehézségekbe ütközik,
- olyan csikóknak, amelyek valami oknál fogva nem képesek szopni, ezért karnitin hiányos állapot alakulhat ki,
- választott csikóknak, amelyek növekedési energia-igénye óriási, vérplazmájuk karnitin-szintje változatlanul alacsony, és a karnitin utánpótlás a választással megszűnt.

A legújabb kísérleti eredmények szerint a vemhes és szoptató kancák tejének karnitin tartalma növekedett a takarmány L-karnitin kiegészítését követően (*Benamou és Harris*, 1993), ezáltal az újszülött csikók már az első szopások alkalmával nagyobb mennyiségben juthatnak ehhez, a számukra oly fontos anyaghoz.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a Bólyi Mezőgazda Rt. Békáspusztai ménestelepén, 1995. január 25-én állítottuk be és 78 napig tartott.

A kísérletbe 15 hidegvérű méncsikót vontunk be, melyek közel azonos fejlettségűek és korúak voltak. Mindegyik 1994. őszén, a választást követően került a békáspusztai telepre.

Takarmányozás

A csikók egységesen napi 4 kg lótapot és 8 kg réti szénát kaptak. A lótap összetétele: 40% árpa, 40% zab, 10% extr. napraforgó, 4% búza-, 1,4% csutkaliszt, 2,3% tak. mész, 0,4% tak. só, 1,4% laktofosz (ásványi anyag és vit. premix) volt.

Etetéskor a csikókat a futóistállóban lekötötték, így egymás takarmányához nem férhettek hozzá. Ivóvíz a vályúból egész nap rendelkezésükre állt.

A lótap és a széna karnitin tartalmát elhanyagolhatónak tekintettük a kiegészítésként adott mennyiséghez képest.

L-karnitin kiegészítés

A 15 hidegvérű csikó közül nyolcat a kísérleti csoportba, hetet a kontroll csoportba soroltunk be. A kísérleti csoport egyedeinek takarmányadagjához napi 2 x 10 g CARNIKING-et (a CARNIKING a svájci Lonza cég terméke, 50% L-karnitint tartalmaz, szilárd takarmányokhoz keverhető, por alakú takarmánykiegészítő) kevertünk. Az adagolásnál a gyártó cég ajánlását követtük.

A kísérlet során mind a lótabból, mind a réti szénából mintát vettünk, amelynek összetételét a vonatkozó magyar szabványnak megfelelően (*Magyar Takarmánykódex*, 1990) analizáltuk. A lovak által fogyasztott takarmány összetételét a 2. táblázatban tüntettük fel.

2. táblázat

A kísérletben etetett takarmányok táplálóanyag-tartalma

	Sza. %(1)	Hamu %(2)	Ny.zsír %(3)	Ny.rost %(4)	Ny.fehérje %(5)	N-m.k.a. %(6)	DE MJ/kg
Lótap(7)	87,7	3,90	1,70	6,80	12,9	62,4	12,56
Réti széna(8)	87,0	5,89	0,91	34,44	9,1	36,7	8,12

Nutrient content of feedstuffs

dry matter(1), ash(2), crude fat(3), crude fibre(4), crude protein(5), nitrogen free extract(6), horse concentrate(7), grass hay(8)

A 3. táblázatban a csikók napi takarmányadagjának összetétele és táplálóanyag-tartalma szerepel. Szintén ebben a táblázatban található a csikók napi emészthető energia (DE) és nyersfehérje-szükséglete, amelyeknek értékét az NRC (1989) alapján határoztuk meg.

3. táblázat

A csikók napi takarmányadagja és a szükségleti értékek

	Sz.a. kg(1)	Ny.zsír g(2)	Ny.rost g(3)	Ny.feh. g(4)	Hamu g(5)	N m.k.a. g(6)	DE MJ
Lótáp(7) 4 kg	3,51	66,0	272	520	156	2496	51,24
Réti széna(8) 8 kg	6,96	72,8	2756,2	728	471,2	2936	64,96
Összesen(9) 12 kg	10,47	140,8	3027,2	1248	627,2	5432	115,20
Szükséglet(10)	12			1013			94,1

Daily intake and requirements of nutrients of foals
as in Table 2.(1– 8), total(9), requirement(10)

A kísérlet elején és végén a csikókat mérlegeltük, és ezzel egyidejűleg vérmintavétel is történt. Vizeletmintát a kísérlet végén gyűjtöttünk a kísérleti és a kontroll csoporttól is, hogy azok karbamid-tartalmának összehasonlítása révén megállapítsuk, befolyásolja-e az L-karnitin a szervezet nitrogén ürítését, illetőleg a testtömeg-gyarapodás hátterében milyen mértékű nitrogén-visszatartás áll.

A következő vérpáramétereket vizsgáltuk:

- vércukor (enzimatis, kolorimetriás, GOD-POD enzimatis módszer, *Merck teszt*),
- szabad zsírsavtartalom (FFA) (Duncombe-féle kolorimetriás módszer),
- triglicerid (GPO-POD enzimatis, kolorimetriás módszer, *Merck teszt*),
- albumin (kolorimetriás módszer bróm-krezol zöld színreagenssel),
- karbamid (Berthelott-féle kolorimetriás módszer).

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A 4. táblázat a kísérleti és a kontroll csoport egyedeinek induló-, befejező testsúlyát és súlygyarapodását tünteti fel.

Az 5. táblázatban a csikók energia- és fehérje-értékesítésére vonatkozó számítások eredményei szerepelnek.

4. táblázat

A csikók induló-, valamint befejező-testsúlya és súlygyarapodása

	Induló testsúly kg(3)	Befejező testsúly kg(4)	Testsúlygyarapodás(5) összesen, kg(6)	naponta, g(7)
Kísérleti, n=8(1)				
\bar{x}	396	446	50	641
$\pm s$	27	29	10	128
Kontroll, n=7(2)				
\bar{x}	398	442	44	559
$\pm s$	8	12	4	56

The initial and finishing weight and the weight gain of foals
treated(1), control(2), initial weight(3), finishing weight(4), weight gain(5), total, kg(6), daily, g(7)

5. táblázat

A csikók energia- és fehérjeértékesítése (n=8)

	Napi átlagos testsúlygyar., g(3)	1 kg testsúly gyarapodáshoz felhasznált	
		DE, MJ(4)	ny.feh., g(5)
Kísérleti(1)			
\bar{x}	641	186,38	2019
$\pm s$	126,21	33,92	367,6
Kontroll(2)			
\bar{x}	559	208,19	2256
$\pm s$	56,36	19,88	215,5

Energy and protein utilization of foals

as in Table 4.(1–2), daily average weight gain(3), DE/1 kg weight gain(4), protein/1 kg weight gain(5)

A 6. táblázat a vérvizsgálatok átlageredményeiről tájékoztat. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a takarmányadagok, illetve azok táplálóanyag-tartalma fedezik, sőt meg is haladják a csikók szükségleteit. A kísérletbe vont 15 csikó napi takarmányadagja egységesen 115,2 MJ emészthető energiát és 1248 g nyersfehérjét tartalmazott (3. táblázat).

A kísérleti és kontroll csoport testsúly-gyarapodásában szignifikáns különbség ($P<0,01$) mutatkozott a kísérleti csoport javára. A mérési eredményekből ugyanakkor az is kitűnik, hogy a kísérleti csoport egyedei 1 kg súlygyarapodáshoz kevesebb energiát és kevesebb nyersfehérjét használtak fel (5. táblázat). Megállapíthatjuk, hogy a kísérleti csoport súlygyarapodása 14%-kal felülmúlta a kontroll csoportét, ezenkívül energia- és fehérje-értékesítése is 11,7%-kal volt jobb. Mindez az energiaháztartás kedvező irányú változását bizonyítja.

A vérvizsgálatok eredményei szintén alátámasztják e feltevés helyességét. A vércukorszint szignifikáns mértékben ($P<0,05$) emelkedett a kísérleti csoportban az első vérvételhez képest (a kontroll csoportban jelentkező eltérés nem volt szignifikáns, bár kismértékben ott is emelkedett). A vér szabadzsírsav (FFA) és triglicerid szintjében csökkenés következett be (az utóbbi esetben $P<0,05$ szinten szignifikáns a változás). Ezzel szemben a kontroll csoport vérplazmájában mérhető triglicerid tartalom elhanyagolható mértékben, de emelkedett. Mindez azt bizonyítja, hogy a szervezet könnyen mobilizálható szénhidrátkészlete nőtt, a zsírmobilizáció mértéke viszont csökkent.

Mivel az elfogyasztott takarmány táplálóanyag-tartalma és a testtömeggyarapodás alapján azt tapasztaltuk, hogy a kísérleti csoport fehérje-értékesítése javult a kontroll csoportéhoz képest, ezért megvizsgáltuk a vér karbamid-tartalmának változását, illetve a kísérlet végén gyűjtött vizeletből meghatároztuk a kísérleti és kontroll csoport vizeletének karbamid-tartalmát is. A következőket tapasztaltuk: a kontroll csoportban a vér karbamid koncentrációja gyakorlatilag elhanyagolható mértékben csökkent az első vérvételhez képest, ezzel szemben a kísérleti csoportban a vér karbamid-szintjének emelkedése szignifikáns mértékű ($P<0,05$) volt (6. táblázat). A vizelet karbamid-tartalma a kísérlet végén a kontroll csoportban ugyanakkor jóval magasabb volt, mint a kísérleti csoportban (7. táblázat).

6. táblázat

A vérérvizsgálatok eredményei

		Első vérérvétel(1)				Második vérérvétel(2)			
		kísérleti n=7(3)		kontroll n=8(4)		kísérleti n=7(3)		kontroll n=8(4)	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Vércukor(5)	mmol/l	4,14	0,50	3,86	0,47	5,33	0,79	4,26	0,47
FFA	mmol/l	0,084	0,120	0,079	0,01	1,081	0,011	0,076	0,01
Triglicerid	mol/l	0,15	0,06	0,10	0,06	0,09	0,03	0,12	0,06
Albumin	g/l	29,10	1,05	31,20	1,6	30,17	2,22	30,30	1,49
Karbamid(6)	mmol/l	3,76	0,31	4,6	0,53	4,2	0,39	4,58	0,52

Results of the blood analysis

first blood analysis(1), second blood analysis(2), treated(3), control(4), blood glucose(5), urea(6)

7. táblázat

Vizelet karbamid-tartalom a kezelés végén, mmol/l

	Kísérleti (1) n=8	Kontroll (2) n=7
\bar{x}	83,66	109,86
s	22,25	35,48

Urea content of the urine at the end of the treatment (mmol/l)

treatment(1), control(2)

A vér albuminszintje az L-karnitin kiegészítés hatására nem változott, vérbeli koncentrációja valószínűleg fiziológiásan erősebben szabályozott.

Eredményeink alapján összefoglalóan megállapítható, hogy az L-karnitin kiegészítés hatással van a csikók szervezetének anyagcsere-forgalmára és energia-háztartására.

IRODALOM

- Alkonyi, I. – Kerner, J. – Sándor, A. (1975): FEBS Letts., 52. 265–268.p.
- Angelini, C. – Vergani, L. – Costa, L. – Marescotti, C. – Nosadini, R. (1986): In: Clinical aspects of human carnitine deficiency. Ed.: P.R. Borum, Pergamon Press, New York, 38.p.
- Battistella, P.A. – Vergani, L. – Donzelli, F. – Rubaltelli, F.F. – Angelini, C. (1980): Pediat Res., 14. 1379–1381.p.
- Benamou, A.E. – Harris, R.C. (1993): Equine Vet. J., 25. 49–52.p.
- Bremer, J. (1983): Physiol. Rev., 63. 1421–1480.p
- Carter, A.L. – Lennon, D.L.F. – Stratman, F.W. (1981): FEBS Letts., 126. 21–41.p.
- Hahn, P. (1981): Life Sci., 29. 1057–1060.p.
- LONZA (1992): L-Carnitine in feedstuffs. Own determinations. Internal report. Lonza AG, Basel
- Magyar Takarmánycódex (1990): Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest.
- NRC (1989): Nutrient requirements of horses. 5. Rev. Ed. National Academy Press, Washington
- Panter, R.A. – Mudd, J.B. (1969): FEBS Letts., 5. 169–170.p.
- Pelletier, B. (1992): L'Action Veterinaire-LHV, Nr. 1210. 19–21.p.

Érkezett: 1995. május

Szerzők címe: Hausenblasz J.–Ács M.–Mézes M.: Gödöllői Agrártudományi

Author's address: Egyetem Takarmányozástani Tanszék
Department of Nutrition, Gödöllő University of Agricultural Sciences
H-2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

Petri Á.: Állatorvos-tudományi Egyetem Lovas Tanüzem
University of Veterinary Sciences, Teaching Horse Farm,
H-1400 Budapest Pf. 2.

KIEMELKEDŐ KUTATÁSI EREDMÉNYEK az OTKA I/1. és I/2. pályázatokból (1986–1991) (1995)

Az OTKA Iroda, az 1986–1991. közötti időszak pályázataiból, három kutatási területről (Társadalomtudományok, Élettelen természettudományok és Élettudományok), a kiválónak minősült zárójelentések közül kiválasztott 62-t és azok rövid összefoglalóit könyv alakban megjelentette.

Az Élettudományok 16 témával szerepelnek a könyvben és ezek közül, sajnos csak egy zárójelentés foglalkozik állatételtannal, Kutas Ferenc: „A kérődzők energiaforgalmának szabályozása és az energiaforgalom zavarainak körfejlődése” címmel.

Közismert, hogy a kérődzők energiaforgalmát döntően befolyásolja a bendőbeli illózsírsavas fermentáció, valamint az annak során keletkezett termékek felszívódása a bendőhámom keresztül. Vizsgálatuk célja többek között az volt, hogy az egyik illózsírsav, a butirát bendőhámsejt-osztódást gátló, közvetlen hatásán kívül milyen hormonális szabályozása érvényesül a bendőhám állapotát illetően.

Megállapították, hogy a butirát más típusú hámsejtek (KB, MMT, RPMI daganatsejtek) osztódását is gátolja és a butizáttal előkezelt daganatsejtek tumorképző hatása jóval kisebb a kezeletlen sejtekénél. Azt is megállapították, hogy az inzulin és a pentagasztrint erőteljesen, a glukagon pedig kismértékben fokozza a bendőhámsejtek osztódásának ütemét, ezáltal befolyásolják a bendőnyálkahártya funkcionális állapotát.

Az inzulin képes felfüggeszteni a butirát osztódást gátló hatását. Inzulin és glukóz együttes jelenléte a sejtek tápfolyadékában mintegy 50%-kal fokozhatja a butirát oxidálódását.

A szabályozó mechanizmus ismeretében a progresszív és regresszív (fiziológiai és patofiziológiai) elváltozások újszerűen értelmezhetők, lehetővé válhat a kedvező progresszív adaptációs folyamatok tudatos — elsősorban takarmányozástechnológiai úton való — befolyásolása. A progresszíve adaptálódott bendőhámom keresztül fokozódhat a tápanyagok felszívódása, ami a termelést elősegítő tényezővé válhat. Az ellés körüli időszakban és éheztetés-kor felerősödnek a tejelő tehenek és a juhok lipidperoxidációs folyamatai, amely elsősorban a bendőfermentáció során keletkező illózsírsavak mennyiségével áll összefüggésben. Az eredmények szerint a vérplazma illózsírsav- és szabadaminosav-koncentrációja közötti összefüggés szabályozásában az inzulin jelentős szerepet játszik.

Regiusné Mócsényi Ágnes

A LÚD KÖRNYEZETKÍMÉLŐ LEGELTETÉSES TARTÁSTECHNOLÓGIÁJA

MIHÓK SÁNDOR — HEROLD ISTVÁN — NAGY GÉZA

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a környezetkímélő lúdlegeltetés technológiájának kidolgozásához, a lúd legelési szokásainak kiderítéséhez, a faj által fogyasztott fűfajok, a legelőn elutasított növényzet megállapításához több száz libával számos modellkísérletet, több ezer libával félüzemi, több tízezer húslibával, üzemi kísérleteket végeztek, és 5–8% közötti rosttartalmú keverékekkel anyagcsere-vizsgálatokat folytattak. A táplálóanyag-kihasználási együtthatók azt mutatják, hogy mindenfajta rostkiegészítés növelte a szervesanyag, ezen belül a fehérje, a nitrogénmentes kivonható anyag és a hamu kihasználását. A növekvő rosttartalom előnytelen volt a zsír- és rostemésztésre.

A legeltetés során megállapították, hogy a technológia sarkalatos pontja a szakaszos legeltetés megvalósítása, ami egy villanykaram alkalmazásával tökéletesen végrehajtható. Legeltetésre az 5–15 (20) cm magas — bugahányás előtti — fűállomány alkalmas. Magaszárba szökkent és 15–20 cm-nél magasabb növényeket a lúd nem legeli, csak letapoja. A 2–5 cm alatti vegetációt nem szabad legeltetni, mert a csipkedve legelő lúd a bokrosodási csomópontig rága az ízletes füveket, kimeríti a gyökérzetet, kipusztítja a gyepet, ami nyitottá válik a gyomok számára, és környezetvédelmi problémát okoz. A hagyományosan értékes füveket a megadott magasságnál válogatás nélkül legeli a lúd. Elkerüli a gyomnak minősíthető fűfajokat, a szűrés és egyéb a legelőn található gyomok többségét. A lúd legeltetési tartásánál különösen fontos a gyepápolás, a ludak által le nem legelt növényzet magérelésének megakadályozása. Kultúrált legeltetéssel a legelők minősége megőrizhető és a tápanyag-utánpótlással minősége javítható.

SUMMARY

Mihók, S. – Herold, I. – Nagy, G.: AN ENVIRONMENTAL FRIENDLY KEEPING TECHNOLOGY FOR THE GRAZING OF GEESSE

Through experimentation with hundreds of geese in model trials, several thousands of geese in experiments conducted under conditions of semi-industrialization and several tens of thousands of meat-geese kept under industrial conditions, the authors' objective was to work out an environmentally friendly grazing and keeping technology for geese, as well as to study their grazing habits and the varieties of grasses prefer. Digestibility trials was conducted with mixtures with 5–8% fibre content.

The feed conversion coefficients showed that any addition to the fibre content increased the utilization of organic matter, of nitrogen-free extract (NFE) and minerals. However, at the same time, it had a negative effect on the digestion of fats and fibre.

The grazing experiment proved that the crucial issue involved in the technology is conducting seriatim grazing; this can be perfectly ensured by using an electrical fence; the best quality grazing is provided by 5–15(20) cm tall stalks of grass preceding panicle-emergence; geese will not graze on grasses taller than 15–20 cm which have developed their seedstalks and will only stamp them down flat; vegetation shorter than 2–5 cm must not be grazed in that the geese, which graze by plucking at the grass, will eat the grasses they like down to the clustering point. This in turn will deplete the rhizome, kill the grassland and leave the area exposed to weeds, which raises issues concerning environmental protection; traditionally highly valued grasses in the range indicated below will unquestionably be grazed on by geese; geese will avoid grasses that qualify as weeds, especially thorny weeds and most other types found on pastureland; looking after the grassland and preventing the maturing of the seeds of plants not eaten becomes particularly important in the grazing of geese; through careful grazing, the quality of grasslands can be maintained and may be improve as a result of fertilizer application.

BEVEZETÉS

A baromfitermék-előállítás sajnálatosan látványos mennyiségi visszaesésének időszakában a lúdtermékek kereskedelme töretlenül folytatódott és az ágazat különösebb megrázkódtatás nélkül élte át ezt az időszakot. Igaz, közgazdasági helyzetének módosulásával átrendeződött a termék kínálata, mert a pecsenyeliba csaknem kizárólagosságát ütemesen szüntette meg a nagyobb jövedelemsélyű, vagy kisebb költségráfordítású húsliba.

Ezeket a hosszú elkészülési idejű állatokat már nem lehetett zártan, vagy kis területű kifutóra szorítva elhelyezni. Megkezdődött a hónapokon át tartó legelőn nevelésük. Magyarország egy új baromfitermékkel, a természetszerűen felnevelt, már-már a biotermék kategóriába sorolható húslibával jelent meg a piacon. Éppen akkor, amikor Európa nyugati felén sorra alakultak a természetes szövetkezetek, felértékelődtek a természetes tartásmódok, s a szuperintenzív baromfinevelési technológiák ellen óriási erővel indult meg a tiltakozás.

A húsliba nevelésre való szakosodásunkat segítette, hogy számottevő lúd-állomány és lúdarutermelés szinte csak Magyarországon van, Európában továbbá, hogy a több tízezer hektárra tehető szórvány gyepterületünk elsősorban lúddal hasznosítható eredményesen.

A ludak legelőn tartása azonban nemcsak lehetőséget, hanem veszélyeket is rejt magában. Helytelen tartástechnológia következtében a lúdcsapatok a rendelkezésükre bocsátott területet rövid időn belül kiélik, azt az eredeti állapotba vissza nem állítható módon degradálják. Ennek következtében — időnként és helyenként — a környezetvédők, a lúdtartók és a mezőgazdasági szakemberek elmélyült vitáját tapasztalhatjuk.

Lúd legeltetéssel és a kapcsolódó területeken modell-, félüzemi-, üzemi kísérletek sorát végeztük az elmúlt években. A kapott eredményeket, tapasztalatokat röviden összefoglalva adjuk közre.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A lúd emésztőszervi felépítés és működés tekintetében eltér a többi baromfifajtától. A táplálék-koncentrációval szemben kevésbé igényes, tömegtakarmány elfogyasztására is képes. Két, egyenként 8–12 cm hosszú, keskeny zsákból álló vakbele — amelyik a kérődzők előgyomraihoz hasonlóan gazdag mikroflórával rendelkezik — jelentős rostfeltárást végez. Képes a takarmány nem durva rosttartalmának egy részét elbontani. Ezt segíti, hogy a zúzógyomor felülete aktív őrölhatása folytán a zöld növényi részeket kitűnően roncsolja, illetve kipréseli a növényi sejtek folyadéktartalmát (*Bogenfürst, 1995*).

A rendkívül erős, fűrészfogszerűen kiképzett lemezes csőre szintén ezt segíti és ez, továbbá a már említett mikrobiális feltárás azt jelenti, hogy a legelőű kifejezetten alkalmas takarmány a lúd számára.

Ha a fűben a szénhidrát cukor formájában van jelen, annak 75–80%-át képes hasznosítani a lúd, de a feltárt falú sejtek más táplálóanyagainak kihasználására is képes.

Igazolva látjuk ezt akkor, amikor a különböző fűfajok más-más időpontban begyűjtött mintáinak táplálóanyag-tartalmát feltüntető irodalmi forrásokat tanulmányozzuk (1. táblázat).

1. táblázat

Különböző fűfajok táplálóanyag-tartalma eltérő vegetációs időpontban

A mintavétel ideje(1)	Nyersfehérje(2) a szárazanyag %-ában (5)	Nyersrost(3)	Szerzők(4)
Május eleje(6)	17,8	22	Kota és Vinczeffy (1993)
Május eleje(6)	20–22	35–37	Dér (1987)
	22	13	Apperdannier és Feese (1971)
	15–24		Tasi (1991)
	20–23		Tasi (1992)
Május eleje(6)	17–31	20–33	Dér (1979, 1991)
Május vége(7)	15	34	Bedő (1978)
Május vége(7)	11		Tasi (1992)
Június eleje(8)	10–37	29–38	Dér (1991)
Június közepe(9)	9–10	38	Dér (1987)
	7,8–10		Tasi (1992)
	16–20		Kota és Vinczeffy (1993)
Augusztus eleje(10)	15–19	30	Kota és Vinczeffy (1993)

Nutrient contents of different grass varieties at different stages of the vegetation period
time of samples collection(1), crude protein(2), crude fibre(3), samplers(4), in % of DM(5), beginning of May(6), end of May(7), beginning of June(8), middle of June(9), beginning of August(10)

A lúd vázolt biológiai sajátossága gazdaságilag is fontos értékmérő tulajdonság. Régi, kisüzemi tapasztalatok, de külföldi forrásmunkák is igazolják (Anrique és Gajardo, 1982), hogy a legelőn való tartás csökkenti a takarmányozási költségeket. Svec (1978) azt állítja, hogy a libák zöld, nedvdús takarmányból akár 2 kg-ot is elfogyasztanak naponta. Ezt erősíti meg Claub és mtsai. (1984). Estermann (1978) 150–200 m² területű, dús növényzetű legelőt számít libánként és csak az értékesítés előtt 80 nappal ajánl koncentrált takarmánykiegészítést, míg Ionova (1979) a takarmány mennyiségének 50%-áig javasol zöldet. Schneider (1986) ad libitum fűtetés mellett 22–56 napos életkor között 130–150 g-nak találta az összes fűfogyasztást. Ezzel egyidejűleg a koncentrált keveréktakarmányt a kontrollhoz képest 70%-ra csökkenthették. Tetszés szerinti fűfogyasztás mellett az indítótáp etetése alatt (3 hét) 20% feletti abrakmegtakarítást értek el. Resovsky és mtsai. (1980) a legeltetéssel kombinált hizlalást tartja célravezetőnek. Hasonló véleményen van Schmidt (1984) is, aki a legeltetési tartást 6 hetes életkortól ajánlja és a vágási időpont előtt 4–6 héttel tartja célszerűnek befejezni. Hollister és mtsai. (1984) a vágottáru minőségében is javulást találtak legeltetési tartástechnológiára. Többen eredményesnek tartják a legelőfűből készült növényi lisztek bekeverését a takarmányba, akár 15–30% mennyiségben is. (Bielinski és mtsai., 1979; Bielinska és mtsai., 1984).

Egy korábbi kísérletünkben számítógéppel összeállított lúd nevelőtápokba 4–8–12% szőrös disznóparéjt (*Amaranthus retroflexus*), fehér libatop (*Chenopodium album*) és sziki lórumot (*Rumex stenophyllus*) zöld növényi liszteket kevertünk (Mihók, 1987). A 11,5–12 MJ ME/kg, 18,5–19% nyersfehérje- és

6–8% nyersrost-tartalmú takarmányokat fogyasztó 10 csoport fejlődése között nem találtunk szignifikáns különbséget. Még a 12% zöld növényi lisztet tartalmazó takarmányokat fogyasztó csoportok ($n=200-200-200$) 8 hetes kori élőtelege sem maradt el a kontrolltól.

A lúd legeltetésével kapcsolatban negatív tapasztalatok is vannak. *Jamroz és Pakulska* (1983) felhívta a figyelmet a helytelen legeltetésből származó mérhetetlen mennyiségű lúdrágyára. Ez agresszív tulajdonságánál fogva a legeltetett területek helyreállítását szinte lehetetlenné teszi. Minden esetre mi erősen vitatkozunk a libánkenti napi 600–800 gramm lúdrágyáról beszámoló irodalmakkal. Csak szigorú technológiai feltételek mellett ajánlja a legeltetést *Constantini és Panella* (1981), bár ennek mibenlétéről nem tesznek említést. *Habovstiek* (1987) a lúd legelési szokása miatt szinte kizárja a legeltetési tartástechnológia megvalósíthatóságát, mindemellett a leginkább környezet-szennyezőnek tartja a ludat.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A lúd nyersrost-igényének, nyersrost-tűrésének becsléséhez kísérleteket állítottunk be. Magyar fajtájú libákat 2x4 kísérleti csoportban, 2–4–6–8% kukoricaszárliszt és 2–4–6–8% búzaszalmaliszt kiegészítésű takarmányokkal neveltünk. A kontroll csoport 3,5% nyersrost-tartalmú keveréktakarmányával szemben a kísérleti csoportokban 4,9 és 7,3% között változott a rosttartalom. Ez utóbbi már terhelési kísérletnek is felfogható. Az egyedi élő súly mérlegelések adatait variancia analízissel értékeltük.

A nevelési kísérlettel párhuzamosan ugyanabból a kelésből származó állatokkal anyagcsere-vizsgálatokat végeztünk. A táplálóanyagok kihasználási együtthatóira voltunk kíváncsiak, amelyek jól mutathatták a rosttartalom terhelésének hatását az állat emésztésére.

A bélsárminták gyűjtése, homogenizálása, szárítása, és vizsgálathoz való előkészítése *Bódisné* (1973) szerint történt. A táplálóanyag-tartalom meghatározását a *Magyar Takarmánykódex* (1990) szerint végeztük.

A bélsár nyersfehérje-tartalmát az eredeti nedvességtartalmú anyagból mutattuk ki. Az ürülék két anyagcsere-terméke N-tartalmú vegyületeinek szétválasztására a *Jakobsen oxidációs módszert* alkalmaztuk (*Bódisné*, 1973).

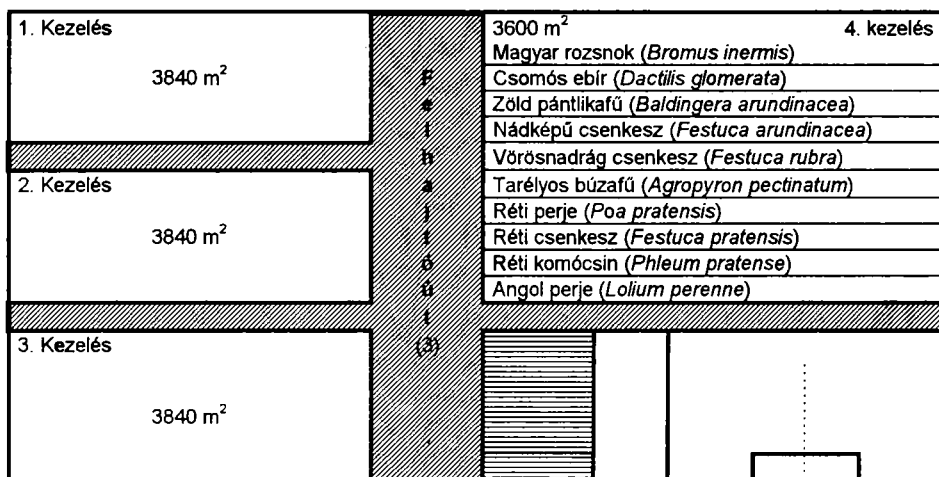
Ezeket a vizsgálatokat legeltetési kísérleteink elővizsgálatainak tekintettük. Úgy ítéltük meg, hogy ha rostterhelési kísérletekben elfogadható eredmények születnek, akkor több ezer libát is kockázat nélkül telepíthetünk legelőre.

Egy hasznos legeltetési technológia kidolgozásához többféle legelőt kínáltunk rajnai és fodrostollú magyar parlagi ludak részére. Három, egyenként 3840 m² területet, különböző fűfajokkal telepítettünk be, a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), a réti perje (*Poa pratensis*), a magyar rozsnok (*Bromus inermis*), a réti komócsin (*Phleum pratense*) és a fehér here (*Trifolium repens*)

eltérő arányú keverékével. Egy másik modellkísérletben, összesen 3600 m²-en, 8 m-es sávokban, 10 fűfaj kedveltségi sorrendjét kívántuk meghatározni. A kísérleti elrendezést az 1. ábra mutatja be.

1. ábra

A lúd-legeltetési modellkísérlet területelrendezése



Fűfajok(1)	1	2	3	4
	Kezelések(2)			
Réti csenkesz (<i>Festuca pratensis</i>)	15,0	8,0	7,0	
Réti perje (<i>Poa pratensis</i>)	3,0	1,5	1,5	
Magyar rozsnok (<i>Bromus inermis</i>)		25,0	15,0	
Réti komócsin (<i>Phleum pratense</i>)		2,5	2,1	
Fehér here (<i>Trifolium repens</i>)			2,5	
Fűmag, összesen, kg/ha(4)	18,0	37,0	28,1	2200 csíra/ m ² (5)

The design of the geese grazing experiment
grass components(1), treatments(2), traffic way(3), seed, total, kg/ha(4), seeds/m²(5)

Egy további modellkísérletben 1 ha területen évekig vizsgáltuk az angol perje (*Lolium perenne*) lúdlegelőnek való alkalmasságát.

Egy-egy kísérleti szakaszon több száz rajnai fajtájú növendéket, más években 250–300 fodrostollú magyar törzsludat legeltettünk. Az egyes szakaszokat fix kerítéssel és villanykarámmal határoltuk. Az ivóvizet és a kiegészítő abrak-takarmányt az éppen használt legelőszakaszokon kapták az állatok.

Üzemi körülmények között két éven keresztül 70 hektár ősgyep áll rendelkezésükre, amely tökéletesen megfelelt a lúd legeltetési nevelésének és kíváncsok tartástechnológiájának tanulmányozására. Az ősgyep felszíne egyenetlen, fűösszetétele változó, főleg sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*), foltokban réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), réti perje (*Poa pratensis*), a mélyebb fekvésű területeken tarackos tippán (*Agrostis alba*). Hozama a legeltetés megkezdése előtt 2–2,5 tonna/ha volt.

A területen négy csoportban 20 000 rajnai fajtájú húslibát helyeztünk el. A legelőt négy szakaszra bontottuk, amelyet egy közös felhajtóúton közelítettek meg az állatok. Mindegyik csoporthoz tartozott egy-egy 1000 m² területű hodály. Ide kerültek az állatok éjszakára, rossz idő esetén és a tolltépést követően is.

Ezt követően ugyancsak két éven át 20 hektáros területen neveltünk tenyészőnövendékeket, melyeket a KOLOS Kft. forgalmaz, és lényegében hibrid ludaknak tekinthetők. Az 5000 kolos lúd május 1. és október 30. között legelt.

A kutatási téma gyepgazdálkodási és állattartási oldalról volt közelíthető, és megfigyeléseink az alábbiakra terjedtek ki:

- van-e elég kihasználatlan gyepterület a ludak legeltetéséhez Magyarországon,

- milyen formában lehet a ludat legelőn tartani (szabad legeltetés vagy szakaszos adagolt legeltetés, villanykarámban tartás lehetősége),

- mekkora a fű optimális állománymagassága a legeltetés szempontjából,

- mi lehet az optimális legeltetési technológia, különös tekintettel a környezetvédelem és a fűfajok megőrzésének szempontjaira,

- létezik-e a fűfajoknak kedveltségi sorrendje, illetve milyen a lúd legelésének hatása a gyepre, milyen veszélyei vannak a legeltetésnek,

- tartható-e gyepen kiegészítő takarmány nélkül a lúd, illetve milyen időszakban célszerű számára kiegészítést adni.

- milyen általános és speciális gypápópolási munkára van szükség legeltetéses lúdtartás esetén.

EREDMÉNYEK, MEGÁLLAPÍTÁSOK

Különböző növényi lisztekkel, eltérő adagban kiegészített lúd keverékta-karmányok termelőértékéről több helyen beszámoltunk (Mihók, 1987; Herold és Mihók, 1993). Az újabb anyagcsere vizsgálatok eredményeiről, és a táplálóanyagok hasznosulásáról a 2. táblázatban közlünk adatokat.

Az anyagcsere-vizsgálatokban kapott táplálóanyag-kihasználási együtthatók azt mutatják, hogy mindenfajta rostkiegészítés növelte a szervesanyag, ezen belül a fehérje és a nitrogénmentes kivonható anyag, valamint a hamu kihasználását. A zsír és a rost emésztésére is hatással van a takarmány rost-tartalma.

A jelzett kihasználási együtthatók szinte teljesen megegyezne Timmler (1995) legújabb kutatási eredményeivel. A rost emésztési együtthatókban ellenben feltűnő eltérések vannak, ugyanis a mi laborvizsgálati eredményeink szerint a rost emésztési együtthatója kétszerese az általa közölteknek.

3. táblázat

A rostkiegészítés hatása a táplálékanyagok kihasználására pecsenyelutakban

A takarmány(1) kiegészítése	Nyers- rosttart. (%)(3)	Kihasználási együtthatók, %(2)											
		4-6 hetes életkorban(4)						6-8 hetes életkorban(4)					
		Ny.feh. (5)	Ny.zsír (6)	Ny.rost (7)	Hamu (8)	N m.k.a. (9)	Szerv.a. (10)	Ny.feh. (5)	Ny.zsír (6)	Ny.rost (7)	Hamu (8)	N m.k.a. (9)	Szerv.a (10)
2% kukoricaszárítisz(11)	4,9	94	76	56	47	86	81	91	73	47	37	81	73
4% kukoricaszárítisz(11)	5,3	94	83	66	62	91	84	90	74	51	44	82	74
6% kukoricaszárítisz(11)	5,7	93	76	46	49	85	75	91	77	44	44	81	73
8% kukoricaszárítisz(11)	6,1	95	82	58	62	88	81	89	71	37	40	81	70
Átlag(12)	—	94,0	79,3	56,5	55,0	87,5	80,3	90,3	73,8	44,8	41,3	81,3	72,5
2% búzaszalmaliszt(13)	5,2	93	84	61	77	91	82	95	81	46	62	86	77,0
4% búzaszalmaliszt(13)	5,9	92	74	45	53	87	75	90	76	54	41	82	75,5
6% búzaszalmaliszt(13)	6,6	94	76	42	56	86	75	90	76	40	31	78	71,0
8% búzaszalmaliszt(13)	7,3	93	79	41	42	84	74	84	51	45	43	70	62,5
Átlag(12)	—	93,0	78,3	47,3	57,0	87,0	76,5	89,8	71,0	46,3	44,3	79,0	71,5
A 8 kísérleti csoport össz- átlaga(14)	—	93,5	78,8	51,9	56,0	87,3	78,4	90,1	72,4	45,6	42,8	80,2	72,0
Kontroll(15)	3,5	92,0	74,0	41,0	50,0	86,0	73,3	89,0	75,0	51,0	33,0	72,0	71,6

The effect of added fibre on nutrient digestibility in meat-geese

addition to the feed(1), dig. coefficients(2), crude fibre content, %(3), weeks of life(4), crude protein(5), crude fat(6), crude fibre(7), ash(8), NFE(9), organic matter(10), corn-stover meal(11), average(12), wheat-straw meal(13), total average of 8 experimental groups(14), control(15)

Kísérletünkben a kukoricaszárliszt (nyersrost-tartalma 25%) legkedvezőbb adagja — a vizsgált GMV nevelő lúdtápban — a táplálóanyagok kihasználása szempontjából 4–6 hetes életkorban 4 és 8%, de 6–8 hetes korban is, hasonlóképpen 4–6%-ra tehető. A nagyobb rosttartalmú (40%), egyúttal nagyobb lignintartalmú búzaszalmalisztből ugyanakkor a kisebb, 2%-os adag volt kedvezőbb.

A fentieknek megfelelően a 4–8 hetes lúd takarmányának optimális nyersrost-tartalma esetén sem romlik feltűnően a táplálóanyagok kihasználása. A kereskedelmi forgalomban lévő lúd nevelőtápok (tojótápok) gyakran nem veszik ezt figyelembe.

A lúdnak e tulajdonsága gazdaságilag is fontos értékmérő, és ez (is) az, ami megkülönbözteti a többi baromfifajtól, hiszen azoknál a takarmánynak a minimálistól alig nagyobb rosttartalma számottevően rontja a táplálóanyagok kihasználását, értékesülését.

Kísérleteinkből ugyanakkor az derül ki, hogy a rost említett mértékű jelenléte jelentősen javítja a fiatal ludakban a legtöbb táplálóanyag kihasználását, a takarmány termelőértékét.

Saját kísérleteink és az azokat alátámasztó említett forrásmunkák eredményei alapján kockázat nélkül vállalhattuk a ludak legelőre alapozott felnevelését, és egy eredményes legeltetési technológia kidolgozását. Felvetéseinkre a választ a következőkben adjuk meg:

A hazai gyepek állapota és termésátlaga évtizedek óta változatlan és nem méltó a magyar mezőgazdaság színvonalához. Az alacsony hozamok miatt a gyepekre alapozott állattartás nem jellemző, mint ahogyan a kérődző, főleg a tejelő szarvasmarhatartás nem is gyepekre alapozott. Az ország gyepterületének egynegyedét egyáltalán nem is hasznosítjuk. Feltűnő a szórványlegelők kihasználatlansága.

Magyarországon a szórványlegelők (5 ha-nál kisebb összefüggő legelőterületek) közel 200 000 ha-t tesznek ki. Ebből Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 3700 ha-t találhatunk. Ezek alacsony hozamuk következtében az 1990-es évek közepéig gyakorlatilag kihasználatlanok voltak. Mivel a lúd képes hasznosítani a kishozamú gyepeket is, nyilvánvaló hogy van elegendő gyepterület a legeltetési lúdtartás számára. Sajnos ezt mind a mai napig csak potenciális lehetőségnek tekinthetjük.

Megállapítottuk, hogy a kisüzemektől átvett szabad legeltetési módszer előbb vagy utóbb a legelő pusztulásához, a felszín erodálásához vezet. Ez a gazdasági káron túl mérhetetlen környezetpusztulást okoz, mert a ludak kipusztítják az értékes fűveket, a bokrosodási csomóig lerágják a gyepet. Folyamatos legeltetésnél hajlamosak lecsipkedni az egészen fiatal hajtásokat is, így kimerül a gyöktörzs, kipusztul a gyep. Az általában kellő zártságú gyep nyitottá válik a gyommagvak inváziója számára (mert biztosított lesz a fény a csírázásukhoz és fejlődésükhöz), a legelő rohamosan gyomosodni kezd, ahogyan azt számos helyen, különösen a Hortobágy lúdlegelőin, immár évek óta megfigyelhetjük.

A gyep szakszerű legeltetése csakis szakaszolással oldható meg. Erről információt olvashatunk *Constantini és Panella* (1981), valamint *Anrique és Gajardo* (1982) munkáiban. Saját kísérletünk megerősíti eredményeiket.

A lúd legeltetését csakis szakaszos legeltetéssel lehet megoldani. Technológiai szempontból helyes, ha nagyobb szakaszokat fix kerítéssel veszünk körül (ez 50 cm magas csibehálót, vagy nagyobb fonatbőségű kerítésdrótot jelent). Ezen belül kisebb szakaszok vagy sávok legeltetésében igen jó szolgálatot tesz a villanykarám. Ehhez azonban az állatokat szoktatni kell, amelynek kedvező időpontja a 2–4 hetes életkor közötti időszak, vagy a tépést követő relatíve tollatlan állapot. Más időpontokban a tollazat többnyire olyan vastag, hogy az elektromos huzal respektálása kérdéses.

Az eredményes villanykarámban tartás feltétele, hogy a vezetékek alatti keskeny sávot rendszeresen kaszálni kell a testelés megakadályozása érdekében. A vezetékek folytonos ellenőrzésével meg kell akadályozni az áramkimaradást, mert ezekben az esetekben a lúd hamar visszaél a helyzetével, és később a karám működése esetén is könnyen kitör a rendelkezésre álló területről.

Relatív kis területre nem szabad a libát beszorítani, mert nem lesz elegendő mozgástere és a legkisebb zavaró körülményre reagálva keresztülnyomul a dróthuzalon függetlenül attól, hogy a vezetékek áram alatt van-e vagy sem. Modellkísérletünkben ez a helyzet jelentette a legnagyobb problémát. Üzemi körülmények között, nagyobb mozgásterület lévén, ez a probléma jelentősen mérséklődött.

A villanykarám vezetékeit legalább 4 sorban kell felszerelni, az alsót 20 cm-re a talajtól. Amikor az állatok az elektromos karámot megszokták, egy esetleg két sor vezetéket zsineggel is helyettesíteni lehet.

A lúd, korcsoporttól függően, 4–8% nyersrostot tartalmazó keveréktakarmányt igényel, de egyidejűleg, a fejlődéshez és a tolltermeléshez, jelentős energia- és fehérjetartalmú takarmányra van szüksége. Ehhez kell igazodnia a legeltetésnek is, vagyis a zsenge fű alkalmas számára, mert ennek alacsony a nyersrost-tartalma, nagy a fehérje-koncentrációja és viszonylag magas az energia-tartalma is. A fű vénülésével nő a rosttartalma, ezen belül főleg az emészthetetlen lignin frakció, ezért annak takarmányértékével már alig lehet számolni.

A legeltetést 15–20 cm-es fűmagasság mellett kell kezdeni, amikor a fű ugyan kisebb tömegű, de nagyobb a takarmányértéke. E magasságot meghaladó gyepről tekintélyes tiprással kell számolni. A ludak „leülik” a fűállományt, és legfeljebb unalomból rágcsálják. Súlyosítja a helyzetet, ha a füvek magaszárba szökkennek, mert ettől az időponttól csak kényszerből rágják az állatok. Letaposás után a fű újarasrad, benövi a letaposott tömeget. E vastag fűszőnyeg korhadni kezd, visszakerül ugyan a természet körforgásába, de a gazdálkodás szempontjából ez nem megengedhető folyamat.

A csipkedve legelő lúd, a kérődzőkhöz viszonyítva, sokkal mélyebben legel. Csőrével a földig pusztítja a füvet. Amint említettük a gyöktörzs egyhamar kimerül és a gyeppel tisztul.

A szakszerűtlen legeltetés nagy hibája, hogy a lúd eme faji sajátosságát nem veszi figyelembe. A környezetkímélő lúdlegeltetés egyik sarkalatos pontja, hogy két centiméteres tarlómagasság elérésekor le kell szedni a ludakat a legelőről, és csak akkor engedhetők oda vissza, ha a fűállomány újból elérte a 15–20 cm-es magasságot. Vonatkozik ez a felhajtó utak használatára is. A

felhajtó út korlátlan járatása öszre fekete felületet eredményez, és a következő évben a gyomtól egyéb növényzet képtelen újra sarjadni ezen a területen.

A szigorú szakaszos (sávos) legeltetést úgy valósíthatjuk meg egyszerűen, ha elől villanykarám vezet, hátul villanykarám kíséri az állatokat.

Érdeklődésre tarthat számot, hogy egy szakaszt mennyi ideig járassunk vagy milyen telepítési sűrűséget alkalmazzunk. Miután a legelő fűhozamát a vegetációs stádiuma, a talaj tápanyag- és vízellátottsága, a hőmérséklet, sőt a napi harmatmennyiség is nagyban befolyásolja, a lúd takarmányfelvétele pedig napról-napra dinamikusan változik, a feltett kérdések és hitelt érdemlően nem válaszolhatók meg. A napi fűfelvétel 500–1000 g körül lehet és semmiképpen sem tudjuk megerősíteni az irodalmakban olvasható 2000 g fűfelvételt.

Tekintélyes szerzők, mint pl. *Lampe (1984)* továbbá *Schmidt (1984)* úgy foglalnak állást, hogy 50–70 ludat célszerű hektáronként telepíteni. Az üzemi kísérleteinkben ennek 5–6-szorosát telepítettük anélkül, hogy a legkisebb káros hatást megfigyelhettük volna. Ugyanakkor 1994-ben, az angolperjés modellkísérletben (növedék híján) talán az 50 liba/ha is túlzott létszám lett volna.

Helyes megközelítés az, ha egy legelőszakaszt hozzávetőlegesen 15–20 cm magas fűállománynál kezdünk legeltetni és 2–3 cm tarlómagasság elérését követően már nem tartózkodik lúd a területen. Ilyen technológiai fegyelem mellett nem kell tartani a gyeptergradálódásától. Ha így legeltetünk, állománypusztulással, a legelő kiélésével, a környezetet durván szennyező gyomosodásával nem kell számolni. Az egyes szakaszok pihentetési idejét sem napokban kívánjuk megadni. Ennek hiteles jelzője a fűmagasság. Mindaddig nem szabad egy szakasz legeltetését újrakezdeni, amíg azon a vegetáció el nem éri a 15–20 cm-es növénymagasságot. Azért is fontos ez, mert növedékenként csökken a fű rosttartalma.

A lúd legelővel szembeni igényénél említeni kell, hogy milyen fűféléket illetve egyéb növényeket legel és melyek azok amelyeket elkerül. Eddigi megfigyeléseink szerint a hagyományos értékes fűveket, a réti csenkeszt, a réti perjét, angol perjét, csomós ebírt (*Dactylis glomerata*), a réti komócsint, sovány csenkeszt, sziki méspázsitot (*Puccinella limosa*), a magyar roznokot, tarélyos búzafüvet (*Agropyron cristatum*), a vörös csenkeszt (*Festuca rubra*), a zöld pántlikafüvet (*Baldingera arundinacea*), a nádképű csenkeszt (*Festuca arundinacea*) szívesen legelik a ludak. A klasszikus gyepter növények tekintetében válogatást nem tapasztaltunk. E tekintetben tapasztalataink ellentmondanak *Habovstiek (1987)* közlésének, s úgy hisszük megalapozottan, mert a már bemutatott modell- és nagyüzemi kísérleteink adatai ezt bizonyítják.

Nem tudjuk megerősíteni *Kotanen és Jefferies (1987)* adatfelvételezését sem, miszerint a hajtásnak 20%-át, a levélnek 3%-át fogyasztaná el maradéktalanul a lúd.

A sok keverékből álló parcellák mindig nagyobb terhelésnek voltak kitéve, de a legutóbbi két évben csak angol perje gyeppel folytatott kutatásaink sem támasztják alá a gyepter válogatását. Az utóbbi két év (1994–1995) csapadék- és hőmérséklet viszonyai kellően bizonyították ellenben, hogy az első növedék után száraz időjárásban az önmagában telepített angol perje gyepter előnyei — nagy levéltömeg, gyors sarjadzás, igénytelenség — nem érvényesülnek.

Rendkívül hamar magszárba szökkent, számottevő levélfelületet nem adott, érdemleges legelő felületet nem jelentett.

Elkerüli a lúd a gyomként minősíthető fűfajokat, mint pl. a puha rozsnokot (*Bromus mollis*), a meddő rozsnokot (*Bromus sterilis*). Vitathatóan legelte a lúd szőrös disznóparéjt, a fehér libatopot, a sziki lórumokat. Ez utóbbiakat a Karcagi Kutató Intézettel közösen folytatott kísérletünkől állapítottuk meg, jöllehet mindhárom faj növényi liszt őrleményét sikerrel használtuk a lúd granulált keveréktakarmányában.

Érintetlenül hagyta a lúd a porcsin keserűfüvet (*Poligonum aviculare*), a parlagfűt (*Ambrosia elatior*), a ebszékifüvet (*Matricaria maritima*), a csalánt (*Urtica dioica*), a foltos bürköt (*Conium maculatum*), a szúrós gyomokat, a bókó bogáncsot (*Carduus nutans*) és a betyárkórót (*Erigeron canadensis*).

Ez a tény már súlyos környezetvédelmi, környezetszennyezési problémákat vet fel, különösen akkor ha a lúd legeltetését évek viszonylatában szemléljük és értékeljük.

A magyarországi klíma és legelőkultúra mellett a húsludak kizárólagosan fűvel történő takarmányozása a nyári félévben nem oldható meg. Figyelembe kell venni a faji sajátosságokat is, nevezetesen, hogy együregű gyomrú, koncentrált takarmányt igénylő állatfajjal van dolgunk. Abrak nélküli tartás esetén mérésünk szerint 20% körüli, sokszor azt meghaladó értékesítési súlycsökkenésre lehet számítani.

A tépéseket követően a toll újraképződése is tekintélyes mennyiségű energiát, fehérjét von el a szervezettől, amit abrak formájában lehet a legegyszerűbben fedezni.

Az abraktakarmány kiadagolásának időpontja is fontos technológiai elem. Ennek egyik változata lehet a kora esti órában történő abrakolás azért, hogy az állat napközben előbb legeléssel csillapítsa éhségét. Reggel abrakolni azért nem tanácsos, mert így a libák jóllakva kerülnek a legelőre és nem legelnek. Előnyös technológiai megoldás, amikor a legelő szakaszon kapja meg a lúd az abrakot, mert ilyenkor nem húzódik az istálló felé az etetés közelgő időpontjában. Az abrak kijuttatása rendkívül egyszerű módon megoldható. Vékony csíkban a legelőre kell szórni, így minden állat kényelmesen hozzáfér és rövid idő alatt feleszi.

Az abrak kijuttatásának időpontja lehet még dél körüli időpont is. Bár hátrányosabb mint az előző, indokoltságát az adhatja, hogy ebben a napszakban a lúd nem legel. Legelésre optimális idő a hajnali órák délelőtt 10 óráig és kedvező a 15–16 óra utáni néhány órai időtartam.

A természetes lúdtartás, a lúd gypepre kifejtett hatásánál említeni kell a lúdtrágya szerepét. Ezzel kapcsolatban eddig főleg negatív tapasztalatokról számoltak be, többnyire a lúdtrágya perzselő hatására hivatkozva (*Jamroz és Pakulska*, 1983).

Szakszerűen legeltetett gypen ezzel nem kell számolni, sőt a lúdtrágya előnyös hatását regisztrálhattuk. Üzemi kísérletünkben, a zömében sovány csenkesz, réti komócsin, réti ecsetpázsit, tarackos tippán (*Agrostis alba*) összetételű gypen, már egy év legeltetés után visszaszorult a sovány csenkesz és feltűnően megnőtt a réti perje aránya. A fűpopulációra a réti perje, a réti ecset-

pázsit, a tarackos tippán, az angol perje és kisebb mértékben a sovány csenkesz lett a jellemző. Nyár közepétől megjelent a *Lotus corniculatus* (szarvas kerep). Ez utóbbi, továbbá a fűállomány üde zöld színe és a gyepeken soha nem tapasztalt fűtömeg arra hívja fel a figyelmet, hogy a lúdrágyának nagyon jelentős tápértéke van. A lúdrágya termésnövelő hatásáról rajtunk kívül ez ideig csak Bazely és Jefferies (1985) számoltak be.

A korszerű legeltetéshez, lúdtartáshoz hozzátartozik az itatás szakszerű megoldása. Az állatok ivóvíz ellátása csakis a legelőszakaszon történhet, de így is állandóan változtatni kell a vízfelvétel helyét a tocsogók kialakulásának elkerülése érdekében.

A csipkedve, mélyen legelő lúd több veszélyt rejt a gyepek számára, mint a többi állatfaj. Ezért különös figyelmet kell fordítani a gyepek ápolási munkáira. Sajnos ezeknek a ma már csaknem feledésbe merült ápolási munkáknak nincs hagyománya. Jellemző, hogy a gyepekre kevesebb veszélyt jelentő állatfajok által legelt, vagy a kaszált gyepeken is csak 10%-ban végzünk gyomirtást, mindössze a gyepek 2%-át tárcsázzuk. A felszíni talajművelés, a fogasolás, a gyepek 22%-án történik meg évente. Ha azt akarjuk, hogy a ludak által legelt gyepek kultúrállapota ne romoljon, sőt javuljon az eddig részletezetteken túl, további munkák rendszeres elvégzésére van szükség.

A legeltetés előtti tavaszi gypeszemlének nemcsak munkaszervezési, hanem állategészségügyi okai is vannak. Az állandó szakaszhatárok javítása, a vízállások megszüntetése vagy biztonságos kirekesztése, a legelőre nem való anyagok, eszközök eltávolítása teszik ezt szükségessé.

A tavaszi munkák közé kell sorolni az avar fellazítását, a vakondtúrások elsimítását. A gyepek tavaszi fogasolása el nem hanyagolható minimális feladat.

A legelő szakaszváltásait követően a gazoló kaszálásokat el kell végezni. A libák által legelt gyepek jobban ki van téve a gyomosodás veszélyének, amit az alkalmas időben végzett legelőváltás mellett, a gyomok magérfelérésének megakadályozásával kerülhetünk el. Ezen kívül részletesen bemutattuk, hogy milyen gyomokat, értéktelen fűféléket nem fogyaszt el a lúd a legelőn, ha a szakaszváltás során ezeket az otthagyt növényeket nem kaszáljuk le és hagyjuk magot érlelni, a legeltetési lúdtartás legnagyobb hibáját követjük el. Néhány év távlatban gondolkodva, képzeletben máris előttünk állhat egy hihetetlen gyomborított gyepek felszín, ami a legelőre már nem is emlékeztet.

Vannak helyek a legelőn, ahol a fű kiritkulása szinte elkerülhetetlen. A kifutókban, a felhajtó utak nyomvonalán, az etető és itatóhelyeknél kell erre számítani. Ezek az erodált, kiélt foltok, vonulatok veszélyesen kitétek a gyomosodásnak. Ha nem mától-holnapig szeretnénk a legelőn ludat tartani, gondoskodni kell ezeknek az erodált foltoknak az újraterelítéséről. Ezt költségtakarékosan, gyors fejlődésű, akár tarackos, de a lúd által szívesen legelt füvekkel oldható meg. A fűfajok közül az angol perje ajánlható, különösen azután, hogy a modellkísérletben a taposást, rágást, tiprást, újrasarjadzást illetően a legjobban vizsgázt. Igaz, hogy aszályos években nem oldja meg a problémát.

A gyepek őszi beteleltetésekor a talaj tárcsás hasogatása lazít az avaron, a foltokban megtalálható nagyobb mennyiségű trágyán és megnyitja az év folyamán összetömődött talajt az őszi, téli csapadék és a levegő számára.

Beteleltetéskor nem hanyagolható el a legelőterület fertőtlenítése. A kedvező állategészségügyi állapot fenntartása, és a paraziták szaporodásának meggátálása érdekében erre hihetetlenül nagy szükség van.

Lehetőség szerint esős napokon 300–400 kg/ha adagban vasszulfátot kell kiszórni a felszabadult legelőre (Rousset, 1974).

Eddigi kutatásaink azt mutatják, hogy a hagyományos legeltetési móddal szemben, a ma vázolt legeltetési technológia komplex alkalmazása mind gazdasági, mind környezetvédelmi szempontból elfogadható. Az eddigi gyakorlattól eltérően nem törvényszerű a legelők helyre nem hozható tönkretétele, sőt a technológia betartásával gazdaságilag értékesebb összetételű és nagyobb hozamú gyepek alakulhatnak ki. Mindehhez azonban nemcsak megfelelő időben való legelőszakasz váltásra, hanem az ahhoz nagyon szorosan kapcsolódó ápolási-, karbantartási-, fertőtlenítési munkák folyamatos elvégzésére is szükség van.

Megjegyzendő az is, hogy a vázolt legelőhasznosítás nagyobb szervezetséget és több költséget igényel, mint a sok helyen alkalmazott, de határozott kockázattal járó szabadlegeltetés.

IRODALOM

- Anrique, G.R. – Gajardo, C.J.(1982): Agro Sur., 10. 2. 65–69.p.
- Apperdannier, R. – Feese, H.H.(1971): Tierzucht, 23. 3. 75–77.p.
- Bazely, D.R. – Jefferies, R.L.(1985): J. Appl. Ecol., 3. 693–703.p.
- Bedő S.(1978): Állattenyésztés és Takarmányozás, 37. 6. 553–564.p.
- Bielinski, K. – Bielinska, K. – Elminowski, W. – Kaszynski, J. – Jamroz, D. (1979): Roczn. Nauk. Zootechn., 6. 225–236.p.
- Bielinska, K. – Bielinski, K. – Skarzynski, L. (1984): Roczn. Nauk. Zootechn., 11. 1. 91–104.p.
- Bogenfürst F.(1995): Magyar Baromfi, 40. 1. 7–12.p.
- Bódisné, Veress A.(1973): Ludakkal végzett vizsgálatok a legfontosabb abrakfélék táplálóanyagainak kihasználására. Doktori disszertáció, Gödöllő
- Claub, F. – Berger, H. – Wolf, A. – Princ, M. (1984): Tierzucht, 38. 9. 399–401.p.
- Constantini, F. – Panella, F.(1981): Zootech. Nutr. Anim., 7. 4. 455–467.p.
- Dér F.(1979): Állattenyésztés és Takarmányozás, 28. 5. 451–455.p.
- Dér F.(1987): A takarmány pázsítfűfélék első növedékének értékét meghatározó fontosabb tényezők. Kandidátusi értekezés
- Dér F.(1991): Környezeti tényezők hatása a gyepek termésmennyiségére és tápláléértékére. „A legelő az emberiség szolgálatában” Tudományos Tanácskozás, Debrecen, 37–53.p.
- Estermann, P.(1978): Dt. Gefl. Schweineprod., 30. 30. 744–745.p.
- Habovstiek, J.(1987): Utilization of mountain grassland by various animals. Zbornik prednasok z konferencie. Banska Bystrica, 1–3. 12.p.
- Herold I. – Mihók S.(1993): Kistermelők Lapja, 37. 9. 20–21.p.
- Hollister, A.G. – Nakau, H.S. – Arscott, G.H. (1984): Poult. Sci., 111. 63. 3. 532–537.p.
- Ionova, E.(1979): Pticevodstvo, 8. 41–42.p.
- Jamroz, D. – Pakulska, E.(1983): Roczn. Nauk. Zootechn., 10. 1. 249–264.p.
- Kota M. – Vinczeffy I.(1993): Fűkeverékek tápértékének összehasonlítása. „Természetes Állattartás” III. Tudományos Tanácskozás, Debrecen-Mosonmagyaróvár, 109–118.p.
- Kotani, P. – Jefferies, R.L.(1987): J. Appl. Ecol., 4. 961–975.p.
- Lampe, J.(1984): Dt. Gefl. Schweineprod., 13. 382–383.p.
- Magyar Takarmánykódex(1990): Budapest
- Mihók S.(1987): Néhány takarmányozási célra termesztett gyomnövény etetési kísérletéről. Kutatási jelentés, Debrecen (nem publikált adatok)
- Resovsky, S. – Chrappa, V. – Grom, A. – Okál, A.(1980): Ziv. Vyroba, 25. 8. 605–610.p.
- Rousset, D.(1974): Bull. Tech. Inf. Ing. Serv. Agric., 292. 1–23.p.

- Schmidt, L. (1984): Dt. Geflü. Schweineprod., 21. 646–648.p.
- Schneider, K.H. (1986): Vizsgálatok a pecsenyeli-bák keveréktakarmányának fűvel való helyettesítésére. Tessedik Sámuel Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok, 87.p.
- Svec, R. (1978): Nás. Chov., 38. 3. 138.p.
- Tasi J. (1991): Néhány gyepnövény termésének alakulása különböző fejlődési állapotban. „A legelő az emberiség szolgálatában”. Tudományos Tanácskozás, Debrecen, 54–60.p.
- Tasi J. (1992): Különböző gyepnövények termésének értékelése eltérő fenofázisban. „Természetes Állattartás”. II. Tudományos Tanácskozás, Szolnok-Debrecen, 189–199.p.
- Timmmler, R. (1995): Untersuchungen zur Verdaulichkeit faserreicher Futtermittel sowie deren Einfluß auf Mastleistung und physiologische Parameter im Verdauungstrakt bei Gänsen. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor Agriculturnum, Halle (Saale)

Érkezett: 1996. február

Szerzők címe: Debreceni Agrártudományi Egyetem,

Authors' address: Állattenyésztés- és Takarmányozástani Tanszék
University of the Agricultural Sciences,
Department of Animal Husbandry and Nutrition
H-4015 Debrecen, Pf. 36.

XI. Állat-biotechnológiai Kerekasztal Konferencia GYÖNGYÖS

Azt mondják, ha egy órányi előadásban egyetlen mondat van, amit érdemes megjegyezni, akkor megérte meghallgatni. Ezt a gondolatot folytatva: közel 20 órányi előadás alatt tehát legalább 20 olyan gondolatot kell találnunk, amit érdemes megjegyezni. Nézzük hát, melyek lehetnének ezek

a XI. Állat-biotechnológiai Konferencián

elhangzott, majd írásban is megjelentetett előadások szövegéből.

Bocsássuk előre: A megelőző 10 konferencia éppen egy évtizedet jelent, a sorozat 1985-ben kezdődött, éspedig a Mosonmagyaróvári Agrártudományi Egyetemen tartott kerekasztal beszélgetéssel. A sorozatosan ismétlődő megmutatkozás lehetőséget kínál egyfajta fölmérésre:

- honnan hová vezetett a magyar állat-biotechnológusok útja?
- mit adott az elméletnek és a gyakorlatnak?
- mit ajánl a jövőnek?
- kik dolgoztak és dolgoznak a területen?
- milyen lehetőségeik vannak?

Alighanem ezen a gondolon haladt végig a konferencia egyik elnöke, Dohy János akadémikus, amikor azt javasolta, hogy egy gyűjteményes kiadványban hozzuk nyilvánosságra a sorozat valamennyi "beszámolóját", hiszen aligha akad olyan szakember, akinek birtokában volnának a Napjaink Biotechnológiája (OMIKK), majd a FloppYnfo (Kalliopé) érintett kiadványai. Jelen soraimmal a legutolsó találkozás előadásait és poszttereit vállalkoztam áttekinteni, ahol *Seregi János* emlékezett meg az első kerekasztal beszélgetésről.

A 10 év alatt a szakterületen (is) létrejött technikai fejlődés olyan természetes, hogy szinte szót sem érdemel. E mellett azonban az összehasonlítás lehetővé teszi, hogy fölhívjam a figyelmet arra a *szemléletváltásra*, ami az elmúlt évtizedben alakult ki:

Az akkori technika „csúcsa” az *embrióátültetés (ET)* volt, annak reményében, hogy hormonkezeléssel több embriót lehet előcsalogatni, egyetlen kora-embrióból pedig darabolással 2–3 állatot lehet előállítani. Ma is nagyra kell becsülnünk az erőfeszítést, hogy már az első szárnypróbálgatások

- egyrészt egy konkrét fertőzésmentesítési programot nyitottak meg,
- másrészt rámutattak a szakembereknek arra az álmára, hogy felezésekkel egypetés ikrek állíthatók elő.

Most ugorjunk egy évtizedet, más időre és alkalomra hagyva a fejlődés zeg-zugos útjának követését.

Ma (tudomásom szerint) gazdasági állaton *nem folyik üzemszerű fertőzésmentesítés ET révén*, a technikát csak laborállat-tenyészetekben használják (rederiválás). Az ET ugyanis nagyon "macerás" technika, következőképpen más — nem mindig jobb, de kevésbé munkaigényes — mentesítési eljárások kerültek át a gyakorlatba. Mindemellett az eredeti kezdeményezésből számos hasznos megoldás alakult ki: Kevesen gondolnak arra, hogy a *nemzetközi embriótranszfer* mai gyakorlatának alapja az olyan fertőzésmentesítés volt,

mint amilyen a hazai kísérletek között a juhok *Morel-kórjától*, a szarvasmarhák leukózisától, vagy a sertések *Aujeszky-féle* betegségétől való megszabadulás.

Egy évtizeddel ezelőtt az *embriófelezés-darabolás* ígéretesnek látszott a nemesítési eljárások gyorsítása, de legalábbis a termelés fokozása terén azért, hogy növelhető a kiemelkedő egyedek utódainak mennyisége, mialatt rövidíthető a nemzedéki időköz is. Jóllehet ezt senki nem cáfolta, a módszer mégsem ment át a széles gyakorlatba, talán a technika nehéz volta és a hozzáértő szakemberek hiánya miatt; szakemberek pedig azért nem fejlődtek, fejlődhettek, mert az állattenyésztés nem honorálta (nem honorálhatta) a viszonylag költséges technikát. Itt a kör bezárult.

Vagy mégsem? Talán nem, mert — mint a XI. konferencia előadásaiából láthatjuk — megtalálták a módját annak, hogy a MOET-nél nagyobb hatásfokkal, és kisebb költséggel több koraembriót nyerjenek az arra érdemes nőivarú állatokból.

Az embriófelezés célja 10 évvel ezelőtt döntően az utódok létszámának növelése volt, s csak később merült föl a lehetőség a tej- illetve hústermelés hormonális fokozására (supermouse, superpig, supercattle) *transzgénikus állatok révén*. Valljuk be, az elmúlt 10 év alatt — talán a (tilalommal vegyes) kereslet és a (költséges) kínálat arányának kedvezőtlen volta miatt — ez az elgondolás is „kimúlt”.

Vagy nem? Talán, mert — mint az előadások mutatják — megtalálták a transzgénikus állatok felhasználásának nagyonis gazdaságos területét. Ez pedig a gyógyszeripar, a *fehérjealapú gyógyszereket (hormonok, enzimek stb.) előállító tejelő állat*. A feladatsort „*gene farmingnak*”, magyarul talán géntenyésztésnek nevezik, holott nem a gént, hanem a tejjel leadott transzgén terméket (*pharmaceutical proteins*) hasznosítják. Tíz évvel ezelőtt a legvadabb fantáziával se lehetett erre gondolni. S mégis! Az akkor használt technológiák — mesterséges peteleválás (MO), embriótranszfer (ET), mélyhűtés, in vitro termékenyítés (lombikboci) stb., stb. — nélkül ma legjobb esetben ott tarthatnánk, ahol 10 évvel ezelőtt. Vagyis az akkor befektetett tudományos munkát nagyonis jól kamatoztatták. Sajnos ez az üzlet (egyelőre) nem Magyarországon nyílt meg.

Nézzük meg, mit tanulhatunk a XI. konferencia előadásaiából:

Mindenek előtt egyfajta *üzleti szellemet* („A biotechnológia, mint üzlet”). Ezt a konferencia egyik bevezető előadása nevezte néven, de sok más előadásban csatlakoztak a gondolathoz. Sokan, de nem mindannyian: A hallgatóság alighanem két táborra szakadt, az elméleti és a gyakorlati eredményekért küzdőkre. A véleményeltérésből az derül ki, hogy a maga helyén mindkettőre szükség van, ami valójában az üzleti szellem elismerését jelenti.

— Az ÁOE kísérleti intézet számos külső gazdasággal fogott össze részben kutatási bázisának növelése, részben az eredmények hasznosítása érdekében;

— Hasonló módon cselekedtek a kassai kollégák, főként a juhtenyésztés érdekében;

— Az állatgyógyászati *antibiotikumok* termelése: üzlet a gyógyszergyárnak, és persze gazdaságos az állattenyésztésre gyakorolt hatása is;

- Az embriók *mélyhűtésének gyors módszere* a mindennapos rutinra alkalmassá teszi az eljárást, fölőssege a drága berendezést;
- A halak spermája megfelelő módszerrel jól *mélyhűthető* — gyakorlati érdeme nem szorul taglalásra;
- Az osztrák előadók által bemutatott, de már egyes hazai kutatók által is művelt *OPU (ovum pick up)* egyszerűsége és óriási hatásfoka következtében alapvetően át fogja alakítani azt a MOET-et, amire 10 éven át esküdtünk;
- Ma még nagyonis elméletnek tűnik a *molekuláris diagnosztika*, de nem nehéz megjósolni, hogy rövidesen üzlet lesz: annak is, aki csinálja, és annak is, akinek a hasznára csinálják. Például:
 - Számos *öröklődő elváltozás* mutatható ki DNS-elemzéssel; a mutációt szenvedett hímállatokat ki lehet és ki kell iktatni a tenyésztésből.
 - Számos pozitív *öröklődő tulajdonság* létezik (kappa-kazein BB allotípusa, rezisztencia gének stb.), melyeket viszont el kell terjeszteni az apaállatok kiválasztása révén.
 - DNS-elemzés alapján történhet a *halak szelekciója*, és megtalálták a módját a szelektálandó gén kijelzésének.
 - Az elmúlt évi beszámolóhoz viszonyítva előrehaladott az *izmoltság (húsformák) génjének fölismerése*, egyelőre egérben, azonban jelzik, hogy sertésben és szarvasmarhában is hasonló a géntérkép; ha nem is mindig egy konkrét gént, de a gének markerjeit már föl lehet lelteni.
 - Ezt a témát (*Markerre Alapozott Szelekció: MAS*) emelte ki az egyik külföldi előadó, de hozzátette, hogy a DNS alapján történő szelektálás témája egyelőre — sajnos — nem talált üzletszerű elismerésre;
 - Megtanultuk, hogy a mikroszatellit nem valamiféle űrhajó, hanem néhány DNS-darab, amely hatékonyan használható például állatok származás-ellenőrzésére.
- Tájékozódunk, hogy miként változik az *Aujeszky-féle vírus* időben és térben;
 - és arról is, hogy az egyes szarvasmarha fajták *növekedési hormon génje* többféle (polimorf) lehet, és ebből vissza lehet következtetni a tejtermelésre; a munka következő lépése nyilvánvalóan az, hogy a tejtermelésre történő szelektálást DNS-alapra lehet helyezni;
 - továbbá, hogy miként lehet a mikotoxinok jelenlétét és mennyiségét meghatározni; a szlovák kollégák már konkrét mentesítési megoldást is jeleztek;
 - hallhattuk, hogy transzgénikus állat"fajtákat" ugyanolyan feltételekkel lehet szabadalmaztatni, mint a nem genetikai módosítással (GMO) készült organizmusokat;
 - és végül példák sokaságán keresztül azt is, hogy mi mindent lehetne kutatni-alkotni a baromfitenyésztésben, — ahol jelenleg alig-alig folyik molekuláris genetikai munka kis hazánkban.
- Emlékezzenek vissza arra, hogy éveken át mennyit erőlködünk az *ivar sejtszintű meghatározásán*. Igaz, a spermiumokat még most sem sikerült szóra bírni, a koraembrió egyetlen sejtjéből azonban már rutinszerűen megmondják

a visszaültetendő embrió nemét. Persze magát az embriót 'ki kell mosni'; a technika 10 év alatt elvben nem sokat változott.

Kimondottan gyakorlati célja van az *ivari ciklus terén* végzett vizsgálatoknak, melyek szarvasmarhákon és juhokon, jórészt szlovák-magyar együttműködés keretében történtek.

Egy konferencia eredménye nemcsak azon mérhető, hogy mennyi és milyen információk hangzottak el, hanem azon is, hogy milyen információk NEM hangzottak el: *A szünetek, az esti kötetlen alkalmak, az éjszakába menő beszélgetések* adnak lehetőséget a szakembereknek az eszmecserére, utóbb a személyes kapcsolatra.

A XI. Állat-biotechnológiai Kerekasztal Konferencia házigazdája a GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kara (Gyöngyös) volt. A tudományos tanácskozást Magda Sándor, a főiskola főigazgatója és Magassy Dániel az FM főosztályvezetője nyitotta meg. Az előadások és poszterek száma: 41. Az összes munkaidő csaknem 20 óra. Pontosan 100 résztvevőt számláltunk.

A konferencia valamennyi előadásának és poszterének szövegét a *FloppYnfo c. elektronikus folyóiratban tettük közzé* (Hu-ISSN: 1215-4401) és postáztuk valamennyi résztvevőnek és továbbiaknak, összesen 180 példányban. A konferencián elhangzott javaslat alapján a VI.-XI. konferenciák teljes dokumentációját mágneses lemezekben megküldtük valamennyi agrárfelső-oktatási könyvtárnak és további, a kutatásban és oktatásban kiemelkedő személyeknek. A floppy-folyóirat olvasásához semmilyen szövegszerkesztő programra nincs szükség, tartalma nincs védve, komputer-merevlemezre átmásolható, kiprintelhető, róla akármennyi másolat készíthető.

A következő, XII. konferencia tervezett színhelye Sárvár (Állami Gazdaság) és Bécs (Állatorvos-tudományi Egyetem). Tervezett időpontja: 1996. október 16–17.

A floppYnfo 011. tartalma:

**XI. Állat-biotechnológiai Kerekasztal Konferencia
GYÖNGYÖS - 1995.**

- Nagy M.:** A biotechnológia, mint üzlet
Seregi J.: Az ÁOTE Kísérleti Intézet és a társ-gazdaságok biotechnológiai programjai
Petzné Stifter M.: Állatok és állatfajták szabadalmaztathatósága Magyarországon
Solti L. – Gy. né Horváth Á. – Barna-Vetró I.: Monoklonális ellenanyagokon alapuló ELISA tesztek mikotoxinok kimutatására
Ott I.: Állatgyógyászati antibiotikumok előállítása
Brem, G.: A molekuláris diagnosztika és a genomelmzés lehetőségei a gyakorlati állattenyésztésben (M + N)
Raskó I.: A kiütött (knock out) egér esete
Nagy Gy.: A biotechnológiai fejlesztések helyzete a baromfitenyésztésben
Bercsényi M. – Magyarai I. – Urbányi B. – Aminian, C. – Yousefian, M.: Aranyhal ponty-ikrából — új távlatok a haltenyésztésben
Medveczky I.: Az Aujeszky-vakcina vírusának változásai (A)
Orbán L. – Erdélyi F. – Papp T. – Steták A. – Ádám A. – Müller F.: Transzgen beépülésének, átöröklésének és megnyilvánulásának elemzése afrikai harcsában és pontyban
Gere T. – Raskó I. – Takács F.: Szarvasmarha fajták növekedési-hormon génjének polimorfizmusa
Sántha M. – Sinkó I. – Kalmár T. – Györfi K. – Simonneau M. – Raskó I.: A periferin gén célzott mutációja
Fésűs L. – Zsolnai A.: A molekuláris genetikai markervizsgálatok eddigi eredményei
Humá, E. – Holecková, B.: A cink hatása a kadmium toxicitására sejtkultúrában vizsgálva
Gergátz E. – G. Gyökér E. – V. né Bali Papp Á.: Néhány mondat klónozási tapasztalatainkból
Juhász J. – Nagy P. – Hoppál M. né – Kóródi P. – Seregi J. – Huszenicza Gy. – Solti L.: Sikeres embriótranszfer lóban
Kiss György B.: A lucernamesztés molekuláris módszerei
Magyarai I. – Urbányi B. – Horváth L.: A pontysperma-mélyhűtés újabb eredményei
Dinnyés A. – Du, F. – Solti L. – Yang, X.: IVF szarvasmarha embriók mélyhűtése

- Baranyi M. – Aszódi A. – Devinov, E. – Fontaine, M.L. – Houbedine, L. – Bősze Zs.: Nyúl kappa-kazein transzgénikus egerek tejében
- Treuer Á. – Cseh S.U. – Besenfelder, U. – Se-regi J.: Az első bárányok megszületése IVF embriók beültetése után
- Besenfelder, U. – Müller, S. – Mödl, J. – Kühholzer, B.: Laparoskopos technika a juh-embriológiában (A)
- Maracek, I. – Solti L. – Lazár, L. – Choma, J.: A sárgatest-működés biotechnikája és biotechno-lógiája
- Choma, J. – Maracek, I. – Sándor, J.: Az elléskörüli veszteségek gazdasági szintje és okai a szarvasmarha-tenyésztésben (A)
- Varga L. – Müller G. – Szabó Gy. – Dfarvasi A. – Soller M.: Egy kiváló húsformákat mutató fenotípus genetikai térképezése
- Váraljai P. – Pálhidy A.: Hazai ultrahangos diag-nosztikai újdonságok
- Banykó, J.: Néhány polimorf tejfehérje alléli elosz-lása szlovák juhajtókban - ennek hatása a sajt-készítésre (A)
- Bényei B.: A zona pellucida felületének változása tripszines kezelésre
- Bodó Sz. – Szabó L.: IVF a WWW-n, - a számí-tógépes hálózat alkalmazása
- Elecko, J. – Schvarc, F. – Maracek, I. – Posivák, J. – Choma, J. – Lazár L.: Visszatekintés a szlovák-magyar együttműködés keretében elért fontosabb eredményekre
- G.Gyökér E. – F.Bali Papp Á. – Gergátz E.: Kromoszóma-klónok létrehozása juhnál (A)
- F.Bali Papp Á. – G.Gyökér E. – Gergátz E.: Mikromanipulált juhembriók kokultiválása
- Poto, A. – Peinado, B. – Lorenzo, M. – Gergátz E. – Gyökér E. – F.Bali Papp Á. – Kovács I.: Kecskék mesterséges termékenyítése (A)
- Lazár, L. – Dietzová, I.: A szarvasmarha oociták osztódása granulóza és petevezető egysejtrétegen, IVF nyomán (A)
- Makóová, Zs. – Skalická, M.: A CEPHALIT mikotoxin-dekontamináló hatásának kimutatása RIA módszerrel
- Ravaszová, O. – Mesáros, P. – Mesárosova, M.: A kutyaondó jellemzőinek változása hosszantartó mélyhűtés közben (*)
- Szabó GY. – Varga L.: Háziállatok hatékony származás-ellenőrzése mikroszatellittekkel
- Valocky, I. – Luchtman, A. – Kacmarik, J.: A kutya vemhességének és magzatfejlődésének ultra-hangos vizsgálata (A)
- Váradí L. – Paulovics G. – Varanka I. – Horváth L.: Szöveti inkompatialibilitás vizsgálatok hala-kon

Szerző címe: Kállai László
1074 Budapest, Vörösmarthy u. 15.

A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS KUTATÁSI ÉS OKTATÁSI FELADATAI AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSBEN

Napjaink és a belátható jövő sürgető szükségszerűsége, parancsoló igénye, egyúttal óriási kihívása a fenntartható fejlődés feltételrendszerének megteremtése és racionális működtetése, a „gondolkozz globálisan, cselekedj lokálisan” elv pragmatikus, koncepcionálisan is helyes, érvényesítésével.

A fenntartható fejlődés mindenek előtt új szemléletet követel annak a felelősségnek mély átérzésével és tudatosításával, hogy Földünket — a „megsebzett bolygót” — nem szüleinktől örököltük, hanem unokáinktól kaptuk kölcsön...

Az emberhez méltó élettér szempontjából egyre zsugorodó glóbuszunk vérző, üszkösödő sebeinek begyógyítása mindnyájunk közös kötelessége, annál is inkább, mert a belátható jövőben 8–10 milliárd embert kell ellátni élelmszerrel és otthonnal, a jelenleginél igazságosabb elosztással, az életminőség mindenki által jogosan igényelt színvonalú biztosításával!

Az oktatás-nevelés és a szakemberképzéssel integrálódó tudományos kutatás — amint e rövid bevezetőből is kitűnik — meghatározó jelentőségű szférája és egyik alappillére a fenntartható fejlődésnek, amely állattenyésztésünk új fejlődési pályára állításának is „conditio sine qua non”-ja!

A fenntartható fejlődést szolgáló és biztosító állattenyésztés megvalósításának alapfeltételei:

1. Egészséges, a mindenkori tenyészcéloknak megfelelő állatállomány, mint „biológiai termelőeszköz” és nyersanyagkincs, egyúttal megújítható és bővítve újratermelhető erőforrás.

2. Szakszerű mező- és környezet-gazdálkodás.

3. Megfelelő, ösztönző közgazdasági környezet, érdekelttség és termelési biztonság.

Jóllehet ezek az alapfeltételek evidenciának minősíthetők, mégis kiemelendők — a kutatás és az oktatás aspektusából különösen — tekintettel a következőkre, amelyek jelentős hatással lehetnek a távolabbi jövőnkre is:

— Országunk állattenyésztésének biológiai alapjait alkotó értékes állatállományunk — különösen a szarvasmarha, a juh és a sertés fajra vonatkozóan — az utóbbi 5 évben vészesen csökkent, és csak néhány hónap óta észlelhető némi reményt nyújtó javulás ebben a tekintetben. Ha ez az évekig tartott tragikus trend nem lenne megállítható és racionálisan megfordítható, akkor veszélybe kerülne a jövőben kívánatos és szükségszerű fellendülés bázisa!

— Az időnként váratlan fenyegetést és húsbavágó veszteségeket is jelentő „gazdasági háború” e stratégiai ágazatnak valóban stratégiai nemzetgazdasági ágazatként való kezelését követeli mind a belföldi ellátás, mindpedig az export vonatkozásában, különös tekintettel az Európai Unióhoz csatlakozásunk feltételeire és várható következményeire!

Szakemberképzésünk és tudományos kutatásunk súlypontos feladatait és prioritásait — a vázoltak bázisán — főként a következők figyelembevételével célszerű kialakítani:

— Az állati termék-előállítás rendszere dinamikus kölcsönhatásban működik a környezet számtalan tényezőjével. A fenntartható fejlődés aspektusából tekintve mind maga az állattartás — tenyésztés — termék-előállítás, mind pedig a környezet veszélyforrásokat, terhelést, minőségromtó tényezőket rejt magában.

— Az állattartás környezetterhelő hatásai — amelyek károsan hatnak vissza az állati termékek minőségére is — főként a szakszerűtlen tartás és takarmánygazdálkodás: a hígtrágya felesleges termeltetése és szakszerűtlen hasznosítása (vagy ennek elhanyagolása), a szagemisszió (főként sertéstelepek esetében), az állathullák, hulladékok, fertőzést, betegséget okozó anyagok, stb., összefoglalóan: a management korszerűtlensége, szakszerűtlensége következtében válnak kritikussá és hiúsítják meg a kifogástalan minőségű állati termékek előállítását és értékesítését. Különösen nagy veszélyt jelent, ha a management hiányosságait és az állatállomány megbetegedését (pl. tüdőgyuladást, hasmenést, légzőszervi megbetegedéseket) fokozott mértékű gyógyszer (incl. antibiotikum) felhasználásával igyekeznek megszüntetni, illetve az állatokat „tüneti kezelésben” részesítik, ahelyett, hogy a megelőzésre helyeznék a cselekvés súlypontját.

— A környezetnek az állati termék-előállítást terhelő hatásai főként

- a) a takarmányokból (pl. penészes kukorica, romlott szilázs),
- b) a vízből (mind az ivóvíz, mind pedig a technikai víz minősége kulcsfontosságú, gyakran limitáló tényező),
- c) a levegőből (por, ammónia, egyéb káros gázok, fertőző anyagok, kórokozók miatt), továbbá
- d) állat-egészségügyi és egyéb beavatkozásokból eredő károsító tényezőkben öltenek testet.

A környezetterhelő hatások sokasága hazánkban azért követel megkülönböztetett figyelmet, mert Magyarország „tranzit-ország”, egyre fokozottabb mértékben kiteve a növekvő forgalom valamennyi — pozitív és negatív — következményének!

Legfontosabb kutatási és oktatási feladatainkat, a szükséges intézkedéseket, bevezetendő elveket és módszereket a következő pontokban foglaljuk össze:

1. Az értékes állattenyésztési biológiai alapok fenntartásának, célszerű fejlesztésének, nemesítésének hatékony támogatása, a tenyésztési kedv megteremtése elgengedhetetlen! Mind a szelekciós (fajtafenntartó) nemesítés — beleértve stresszrezisztens fajták és típusok tenyésztését is — mind a heterózishatásokat tervszerűen kiaknázó és fokozó keresztezési programok (incl. hibridelőállítás) olyan lehetőségeket, eddig kellően ki nem aknázott tartalékokat rejtenek magukban, amelyekkel élnünk kell! Egyetlen példa: ma már viszonylag gyorsan, hatékonyan felismerhetők és a termelés szolgálatába állíthatók azok az értékes szarvasmarha-genotípusok, amelyek fehérjében gazdag, sajtgártásra is kiválóan alkalmas „kazein-tejet” gazdaságosan állítanak elő, ked-

vező takarmányhasznosítással és mérsékelt környezetterheléssel (holstein-fríz, jersey és magyar tarka fajták speciális vizsgálata, szelekciója és keresztezések útján).

2. A természetes tartás okszerű megvalósítása: a „low-input” tartási és takarmányozási rendszer bevezetése és racionális elterjesztése, a szakszerű legelőgazdálkodás kiterjesztése és folyamatos fejlesztése elodázhatatlan követelmények! Különösen jelentős motiváló tényezők a következők:

— Állat- és környezetbarát — ezáltal „emberbarát” — tartást kell bevezetnünk. Ehhez a természeteshez közelítő, költségtakarékos tartási mód elengedhetetlen, a szalmával almozás ésszerű, az istállótrágya-gazdálkodást is „jogaiba visszaállító” kiterjedt megvalósításával.

— A gyepek és erdőterületek szükségszerű növelésével fokozódik a kérődző fajok (incl. vadonélő kérődzők: döm- és gímszarvas, őz, stb.) és a ló tartásának, olcsóbb takarmányozásának és hasznosításának (incl. húsmarha, hús- és tejhasznú juhok, vágóló) lehetősége és indokoltsága, sőt piaci szükségessége. Továbbá: a sertés természetszerű tartása is számos helyen napirendre kerül. Hazánkban nagy előny az is, hogy az akác faanyagának felhasználásával kitűnő, a célnak gazdaságosan megfelelő, környezetkímélő fészerezéstállók, karamok építhetők, megteremtve az edző, egészséges és olcsó tartás feltételeit, a helyi anyag- és erőforrások racionális hasznosításával.

— Ha az istállózással kapcsolatos építési, karbantartási, rekonstrukciós és üzemeltetési költségeket — anyag- és energia-ráfordításokat — ésszerűen csökkentjük, akkor ezáltal a „háttériparok” (építőanyag-ipar, szállítás, stb.) környezetterhelő hatásait is mérsékeljük! Szükséges lenne ezt a komplex témakört részleteiben és összefüggéseiben szisztematikusan feldolgozni — minden érdekelt szakértő bevonásával — gondolva a különböző „lobbyk” érdekeire (qui prodest?), illetve arra is, hogy gyakran ellentétes érdekeltségi rendszereket kell(ene) összehangolni a közös nemzeti gazdasági végcél érdekében!

3. A kiváló minőségű, piacképes állati termék-előállítás nélkülözhetetlen előfeltétele a takarmánygazdálkodás teljes vertikuma, plusz az állati termék-előállítás és -értékesítés közös érdekeltségi rendszerének megteremtése és hatékony működtetése. Meg kell szüntetni a káros ellenérdekeltséget — pl. a mennyiség preferálását a minőség helyett — megerősítve a termékpályák „gyenge láncszemeit”, ugyanakkor létrehozva azt a „túlerősített láncszemet”: az objektívan értékelt és hitelesített minőség preferálását, amely katalizáló hatású az egész folyamatra.

4. Országosan jelentős további kérdéskör: az állattartó telepek racionális méretezése és telepítése. Ezeknek a feladatoknak a korszerű — átalakuló mezőgazdaságunk igényeinek megfelelő — megoldása (a vázoltakon túlmenően) a szállítási, takarmánygazdálkodási és feldolgozási költségek és környezetterhelő hatások mérséklése szempontjából sürgető. Évtizedek óta formálódó, de ma egyre időszerűbb és továbbfejlesztendő rendszer pl. „tejgyűri” létrehozása a főváros és egyéb nagy fogyasztói centrumok körül — holstein-fríz típusú tehénállomány hasznosításával — ugyanakkor a tejfeldolgozó üzemek távoli, „marginális” területek számára (amelyek sok feltétlen szarvasmarha-takarmánnyal rendelkeznek) koncentrált, tehát fehérjében és zsírban gazdag tejet

termelő tehéntípus: pl. a holstein x jersey fajták kombinációja preferálása, megfelelő tejárrendszer segítségével. A vonatkozó — több évtizedes — hazai tapasztalatok mellett, különösen az újšelandi, a holland és a dán példák tanulságosak, amelyek meggyőzően bizonyítják, hogy előnyösebb az értékes tejszárazanyagot kevesebb tejben és mérsékeltabb tehéntesttömeggel megtermeltetni, mint nagyobb mennyiségű tejben és nagyobb testtömegű, nagyobb költséggel és környezetterheléssel üzemeltethető „biológiai termelőeszközzel”. Fokozódó szerephez jutnak a községi és kisvárosi vágóhidak, hús- és tejfeldolgozó üzemek és élelmiszer üzletek, amelyek ugyancsak a helyi lehetőségek, az önköltségsökkentés, a környezetterhelés-mérséklés, az értékmegőrzés és a minőség-biztosítás letéteményeseiként vizsgálandók és kezelendők.

Természetesen sok humán- és állat-egészségügyi kérdés vár megoldásra ebben a tekintetben is, sürgetve egyúttal a rendszerszemlélet általános érvényesítését az oktatásban és a kutatásban egyaránt.

5. Kiemelt jelentőségű feladatkört jelent az előállított állati termékek minőségét veszélyeztető tényezők lehető legtökéletesebb kiküszöbölése a termékpálya valamennyi szakaszán: a vágóállatok szállítása (a szállítási távolságok csökkentése!), vágóhídi tartása és kezelése, a vágottáru hűtése, tárolása, feldolgozása, stb. mind-mind olyan technológiai fázisok, amelyekben a stresszhatások megelőzése, illetve mérséklése, az eredeti jó minőség megőrzése, esetleg a minőség javítása kulcskérdés. Különösen a PSE és DFD-jellegű húsok okoznak nagy veszteségeket. Ezek megelőzésére az ismert, de érdekltség, vagy felelősségérzet hiányában nem mindig alkalmazott tenyésztési (genetikai), tartási és egyéb technológiai módszereket komplex rendszerre ötvözve következetesen alkalmazni kell! Ugyanígy: a tej és tejtermékek minőségének meghatározó tényezőit a teljes termékpálya mentén, hiánytalanul nyomon követve kell érvényesíteni, a hibaforrásokat időben feltárva és kiiktatva! Egyetlen példa: meg kell akadályozni, hogy tögygyulladásos tehének tejét belekeverjék a kifogástalan minőségű tejbe!

6. A fenntartható fejlődés szempontjából is központi jelentőségű feladatkör az állati termékek korszerű minősítési rendszerének fejlesztése, széleskörű alkalmazása és folyamatos összehangolása az Európai Unió vonatkozó törvényeivel, szabványaival és egyéb előírásaival, amelyek visszahatnak a hazai állategészségügy, a takarmánygazdálkodás, a környezetvédelmi, az állatvédelmi, stb. törvényekre és rendeletekre, amelyeknek tükröződniük kell az oktatásban és a kutatásban is.

7. Az előző pontokban összefoglaltakból logikusan következik az „animal welfare” — tehát az állatok jó közérzetét és egészségét elősegítő intézkedések együttese — jelentősége. Az Európai Unió törvényalkotása különösen fontos rendelkezéseket hozott és hoz ebben a vonatkozásban. Az állattartónak pl. biztosítania kell állatai számára a következő követelmények teljesítését:

- védelem az éhezés és a hiányos táplálkozás következményei ellen,
- védelem az egészség-károsodások (betegségek és sérülések) ellen,
- védelem a félelem és a káros stresszhatások ellen,
- védelem a hőmérsékleti és fizikai „diszkomfort” ellen,
- a normális viselkedés (magatartás) megnyilvánulásának feltételei.

Az állatoknak ez az „öt szabadsága” jelentős mértékben befolyásolja az állattartás rendszerét, előtérbe állítja a természetes, környezet- és állatbarát módszereket, ezáltal motiválja az oktatást is, új feladatokat adva a kutatásnak.

8. Napirendre kerülő feladat az állattartás és az állati termék-előállítás intenzív és extenzív rendszereinek hatékony — ökológiai és ökonómiai szempontból egyaránt racionális — integrálása, amelyben a szaporítás új biotechnikai lehetőségei (embrió-átültetés, stb.) katalizáló szerepet játszanak a közeljövőben. Itt jegyezzük meg, hogy a szaporítás, a reprodukciós teljesítmények optimalizálása a fenntartható fejlődés egyik záloga, egyúttal „Achilles sarka” is! Ezen a téren az oktatás és a kutatás rendszerszemléletű, koordinált fejlesztése különösen elodázhatatlan feladat!

9. A fenntartható fejlődést biztosító korszerű állati termék-előállításhoz és -értékesítéshez fűzött remények csak akkor lehetnek megalapozottak, ha:

— kedvező önköltséggel, környezetkímélő módon termelik meg a termékeket és

— a minőségi kategóriák szerint jelenős, érdemi árdifferenciálás érvényesül, amely érdekeltté teszi az állattenyésztőket (a termelőket) a kívánt minőség garantált előállításában és fenntartásában.

10. A bel- és külkereskedelem szférájában következetes, objektív, mértéktartó, de hatásos marketing munkával kell elérni a piacok, a vásárlók meghódítását és megtartását, új felvevőpiacok megszerzését és kiaknázását, számolva a konkurencia erősödésével. Nagy és növekvő jelentőségűek a márkázott — nemzetközileg is elismerten hitelesített — áruk, ideértve a „hungaricumok”-at is, amelyeknek azonban a telekommunikáció csatornáin is megfelelő propagandát és reklámot kell kapniuk! Ezt a felfogást következetesen érvényesíteni kell az oktatásban is, hiszen a szemléletformálásnak hosszú távon ez az alapvető eszköze. Tudatosítanunk kell az ifjúságban, hogy a magyar szakemberek szívós, következetes és színvonalas munkája eredményeként az állattenyésztésben sok olyan érték született és jön létre a jövőben is, amelyekkel a „hozzáadott érték” révén nemzetközileg is verseny- és piacképes tenyészállatok és állati termékek formájában hatékonyan járulnak hozzá mezőgazdaságunk fenntartható fejlődéséhez.

Végeredményben a jövőt formáló generációk szemléletformálásának, érdeklődése és érdekeltisége felkeltésének, megteremtésének és fenntartásának lesz legdöntőbb szerepe abban, hogy a társadalom számára sorskérdést jelentő fenntartható fejlődés megvalósuljon hazánkban is.

Dohy János – Kovács József

DISZCIPLINÁRIS HELYZETELEMZÉS

Összeállította: MTA ÁLLATTENYÉSZTÉSI ÉS TAKARMÁNYOZÁS BIZOTTSÁGA

Stefanovits Pál osztályelnök úr 1995. június 15-én kelt, 75.022/95.sz. felkérésére az MTA Állattenyésztési és Takarmányozási Bizottsága — megfelelő előkészítés után — 1995. szeptember 19-én plenáris ülésen vitatta meg és alakította ki a diszciplínára vonatkozó helyzetelemzést, a megadott szempontoknak megfelelően. Az ülésről részletes emlékeztető készült, amelynek mellékleteit alkotják az írásban bekért és beérkezett vélemények. *A jelen helyzetelemzés a bizottsági megállapítások tömör összefoglalása, amely — ha szükséges — bővebb kifejtésre, részletes ismertetésre is kerülhet.*

1. A diszciplína jellemzése a nemzetközi trendek tükrében; nemzetközi, hazai prioritások összevetése

A magyar állattenyésztés-tudomány (incl. takarmányozás-tudomány) összességében a fejlett országokban érvényesülő trendeknek megfelelően alakult — a hazai lehetőségekhez viszonyítva eredményes erőfeszítéseket téve a nemzetközi prioritások racionális hazai érvényesítésére. Jelentősen fékezi a diszciplína fejlesztését az állattenyésztés abszolút és relatív visszaesése. Ezt a kedvezőtlen trendet azért is meg kell fordítani, mert az állattenyésztés fejlettsége a mezőgazdaság belterjességének és az életszínvonalnak is fontos fokmérője. Amíg a hazai prioritások lényegben megfelelnek a mértékadó nemzetközi prioritásoknak — ebben nagy szerepe van az örömdetesen fejlődő nemzetközi együttműködésnek és információs rendszereknek —, addig az alap kutatásokkal párhuzamosan nagyobb súlyt kell kapniuk olyan alkalmazott kutatási területeknek, mint a környezettudomány, tartástechnológiák fejlesztése, az állati termékek minőségének optimalizálása. A hazai kutatóhelyek felszereltségét javítani kell, az adaptációs kutatások és a „követő” jellegű kutatások érdekében is. Egyes területeken (pl. élelmiszertudomány) nemzetközileg is számottevő eredményeket értünk el.

2. A diszciplína hazai kutatási feltételeinek minősítése

A kutatási feltételek — főként a tárgyi feltételrendszer vonatkozásában — az utóbbi öt évben folyamatosan és igen veszélyes mértékben romlottak. Amíg a korábbi évtizedekben nagy előnyt jelentettek a kísérletekbe vonható nagy létszámú állatállományok, amelyek révén a viszonylag gyenge műszerezettség is ellensúlyozható volt (főként a gyakorlat szempontjából), addig napjainkra ezek nem, vagy alig állnak a kutatás rendelkezésére. Nem halasztható tovább a megfelelő kísérleti-, minta- és tanüzemek ismételt létrehozása és a távlatos nemzetgazdasági céloknak megfelelő működtetése. Ezt a felsőoktatás megújí-

tása is sürgeti! A legújabb restriktív intézkedések következtében komoly veszélybe kerültek a kutatások személyi feltételei is — ez hosszabb távon még nagyobb veszélyt jelent, mint a tárgyi feltételrendszer leépülése!

3. A tudományos utánpótlás helyzete, lehetőségek és problémák

Pozitív és hosszú távon is reményt nyújtó fejlemény a nemzetközileg egyenértékű új doktorképzés (Ph.D.-képzés) rendszerének bevezetése és fokozatos kiépülése. Meg kell azonban oldani a kiváló és elhivatott doktorjelöltek anyagi és erkölcsi megbecsülését, a posztdoktori alkalmazást, a kutatói és oktatói pálya vonzerejének jelentős növelését! A legtehetségesebb és legjobban felkészült fiatal szakemberek olyan számban hagyják (hagyhatják) el a tudományos pályát, méltányos anyagi és erkölcsi megbecsülés hiányában, hogy ez komolyan veszélyezteti a kutatás és a felsőoktatás színvonalát, annak elengedhetetlen fejlesztését. A jelenlegi helyzetben növekszik a kontraszelekció veszélye a kutatásban és a felsőoktatásban egyaránt.

4. A tudományos közlés hazai és nemzetközi lehetősége

A hazai publikálási lehetőségek javuló tendenciát mutatnak, ez fontos pozitív fejlemény. Ugyanakkor egyre nehezebb rangos nemzetközi folyóiratokban publikálni, részint az igényes kutatási feltételek hiánya, részint a publikálás költségei miatt. Ez a kedvezőtlen és tartós trend igen megnehezíti a hazai eredmények meg- és elismertetését a mértékadó nemzetközi szakkörökben. Megoldást főként a nemzetközi kutatócsoportokban végzett munka jelenthet, ennek pénzügyi (pl. ösztöndíj) feltételei a fiatal szakember nemzedékek számára fokozatosan javulnak, az idősebb generációk azonban már nem, vagy kevésbé élhetnek ilyen lehetőségekkel. A növekvő számú nemzetközi konferenciákon, szimpóziумokon, stb. viszonylag sok magyar szakember vesz részt — sajnos azonban nem mindig a legmértékűbbek. Következésképpen törekedni kell arra, hogy a magyar tudományt a legmértékűbb szakemberek képviseljék a nemzetközi fórumokon, és a nemzetközi tapasztalatokat haladéktalanul és széles körben publikálják. A tankönyvkiadás feltételei örövendően javulnak, ugyanakkor a kézikönyvek kiadásának pénzügyi feltételei még nem kielégítőek.

5. A tudományos informatikai infrastruktúra hazai helyzete

Igen jelentős pozitív fejlemény a legkorszerűbb elektronikus információs rendszerek megjelenése és fokozatos bevezetése, a nemzetközi adatbázisokhoz csatlakozás lehetőségeinek javulása, a modern információhordozók viszonylag széleskörű használata. Ugyanakkor fokozódó mértékű veszteségeket jelent az értékes (és egyre drágább) külföldi folyóiratok előfizetésének kényszerű megszüntetése, a növekvő árak miatt beszerezhetetlen standard könyvek, konferencia-proceedings kiadványok stb. hiánya. A „gyorsinformációk” nem pótolhatják az elmélyült olvasást, a tudományos közlemények kritikus és alapos tanulmányozását, amely nélkül a hazai tudomány nem tarthat lépést a

legfejlettebb országokéval. Javítani kell a könyvtárak, információs központok közötti együttműködést és a szakemberek tájékoztatását a szakirodalom vonatkozásában is.

6. A tudományos teljesítmény értékelése

— a diszciplína hazai eredményeinek nemzetközi megjelenése

A folyamatosan romló kutatási feltételek következtében egyre nehezebb nemzetközileg is elismert eredményekkel jelentkezni a mértékadó nemzetközi fórumokon, jöllehet egyes területeken még mindig van bizonyos „tartalék”, ami méltó és alkalmas a nemzetközi megjelenítésre. Ez a „tartalék” — természetesen — kimerül, ha a kutatásfejlesztés elmarad. Más oldalról: bizonyos „csúcstechnológiák” (pl. computer tomográf alkalmazása) lehetőséget adnak arra, hogy a hazai tudomány egyes témákban az élvonalat képviselje — és erre jó példák vannak. Itt is hangsúlyozni kell a nemzetközi „team”-ekben való magyar részvétel fontosságát — erre is vannak jó példák —, ezen az úton a hazai kutatók eredményei viszonylag hatékonyan válhatnak ismertté és elismertté. A nemzetközi szervezetekben (még mindig) jó a magyar szakemberek pozíciója, elismertségének mértéke.

— a diszciplína eredményeinek megjelenése a hazai felsőoktatásban

A diszciplína eredményei viszonylag gyorsan, hatékonyan jelennek meg a felsőoktatásban — ez a folyamatosan fejlődő és differenciálódó, liberalizálódó oktatási rendszernek, továbbá oktatóink elkötelezettségének köszönhető. Fontos és permanens feladat az oktatók munkájának értékelése és elismerése (vagy elmarasztalása) ebben a vonatkozásban is, különös tekintettel az adaptálódó külföldi és hazai kutatási-fejlesztési eredmények szintetizált megismertetésére és alkalmazására a felsőoktatásban.

— a diszciplína és művelőinek hatása a hazai intézmények formálásában

Amíg a szakmai közvélemény formálásában a hatás kimutatható, addig a főhatóságok, a törvényalkotók alig veszik figyelembe a szakterület szakértőinek ajánlásait. Sok esetben formális véleménykérés és munkavégzésre történő felkérés érkezik, a javaslatok, szakértői munkák sorsáról azonban alig van információ. El kell érni, hogy a tudomány képviselői érdemben vehessék ki részüket a döntések előkészítéséből is.

— a diszciplína közgazdasági, technológiai és egyéb innovációs hatásai

Az elmúlt évtizedekben a hazai állattenyésztés-tudomány jelentős mértékben járul hozzá az állattenyésztési főágazat ezen keresztül az egész magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar, nemzetközileg is elismert fejlődéséhez. Az utolsó 5–6 év alatt — az ismert körülmények következtében — ez a hatás sok területen elhalványult, illetve nem tudott érvényesülni kellőképpen. Ennek ellenére — a szakemberképzésen keresztül, tudományos iskolák bázisán — az innovatív hatás hosszú távon feltétlenül mérhető és pozitív eredményű. Nagy gondot jelent — és megszüntetendő állapot —, hogy (az állattenyésztésben

bekövetkezett változások miatt) értékes hazai kutatási eredmények, fajták, hibridek (pl. a hungarofríz szarvasmarha, a „Talizmán” sertéshibrid, stb.) visszaszorulnak, nem tudnak érvényesülni a gyakorlatban. Ehhez a kedvezőtlen helyzethez az is hozzájárul, hogy még mindig hiányzik a minőséget és a hatékonyságot megfelelően elismerő és preferáló árrendszer és termelői érdekelt-ség. A kutatás ebben a vonatkozásban is kidolgozott megfelelő javaslatokat, adaptált követendő külföldi módszereket, ezek széleskörű alkalmazása azonban általában még várat magára. Meg kell gyorsítani az innovációt, ösztönző közgazdasági intézkedés-sorozattal is, nemzetközi versenyképességünk megteremtése, ill. fokozása végett! Ehhez a törekvéshez a diszciplína hazai képviselői készek és képesek hathatós segítséget adni.

7. Az MTA új, köztestületi státusának megítélése a diszciplína szemszögéből

Az új köztestületi státus kedvező a diszciplína szempontjából is. Erősíteni kell az élelmiszertudomány képviselőit és a diszciplína sajátosságaiból fakadó érdekképviselőket.

Dohy János

Rövidített útmutató a kéziratok elkészítéséhez

(Részletesen lásd Állattenyésztés és Takarmányozás, 1993. 42. 1.91–95.p.)

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat. Foglalkozik az állattermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közöl, elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint aktuális termeléspolitikai koncepciókat. Ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A közleményeket magyar vagy angol nyelven jelenteti meg.

A kéziratok szöveges részét magyar VAGY angol nyelven, míg az összefoglalót, a táblázat- és ábraszövegeket magyar ÉS angol nyelven kell a szerkesztőségnek megküldeni: írógéppel vagy printerrel jól olvashatóan leírva (összesen legfeljebb 20 oldal, oldalanként 30 sor, soronként 58-60 betű), két példányban, vagy 3,5 v. 5,25"-es floppy-n. A szöveges részt lehetőleg ASCII textfile-ban (esetleg Windows-ban vagy WP-ben), a táblázatokat (és ábrákat) QUATRO PRO-ban kérjük elkészíteni. Ez esetben beküldendő a biztonságosan csomagolt floppy és egy példány printelt anyag (a szerkesztőség hozzájárulásával a kéziratok a fent nem említett rendszerekben is beküldhetők). Az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábrákat, valamint ezek jegyzékét külön-külön oldalon kell elkészíteni.

A dolgozat tartalmáért a szerző(k) felel(nek). A kézirat (ill. a floppy) az ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS szerkesztőségének címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, küldhető be.

A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (a bíráló nevének közlése nélkül), visszaküldi a végleges változat elkészítése érdekében.

A dolgozat címe legyen tömör, fejezze ki a munka tartalmát. Meg kell adni a szerző(k) teljes nevét, a közlemény elkészülési helyének (intézményének) pontos elnevezését magyar és angol nyelven, továbbá a szerzők postacímét. Az összefoglaló legyen tömör, tájékoztasson a közlemény célkitűzéséről, módszereiről, eredményeiről és következtetéseiről (maximum 1200 betűhely /nyelv).

A bevezetés és/vagy irodalmi áttekintés tartalmazza az elvégzett kutatómunka célkitűzését, valamint a kapcsolódó szakirodalmi referenciákat. Az anyag(ok) és módszer(ek) c. fejezet tartalmazza a kísérlet(ek)ben felhasznált valamennyi anyag és módszer leírását, valamint az alkalmazott biometria eljárásokat. Az eredmények c. fejezetben kell leírni az elért eredményeket, a hozzátartozó táblázatokkal és ábrákkal együtt. A következtetések fejezet szükség szerint összevonható az „Eredmények”-kel, de tartalmaznia kell azok megvitatását a hazai és nemzetközi szakirodalom tükrében. Az irodalomjegyzék csak a közleményben hivatkozott műveket tartalmazhatja, az első szerzők neve szerinti ABC sorrendben és valamennyi szerző családnévénél feltüntetésével. Kérjük az idegen nevek és szavak, továbbá a folyóiratok nemzetközileg elfogadott rövidítéseinek pontos használatát.

Minden táblázatot külön lapon kérünk beküldeni. A táblázat címe legyen rövid, sorszáma a jobb felső sarokba kerüljön, az elhelyezése keresztirányú legyen, ne tartalmazzon több, mint „megnevezés+nyolc számoszlop”-ot. Elkerülendő ugyanazon adatok közlése táblázatban és ábrán. Az angol(magyar) nyelven nem érthető szöveget zárójelbe tett számmal kell jelölni, majd a táblázat alatt, a fordítást közölni. A táblázat legjobb beillesztési helyét a szövegbe, a kézirat bal margóján kell jelezni. Az ábrák elkészítésére, értelemszerűen mindazon előírások érvényesek, mint a táblázatokra. Beküldendő egy példányban az eredeti méretben (max. 12,5x18,5 cm, álló) és kivételben vagy olyan (fekete-fehér) fényképen, ami megfelelően kontrasztos. A hátoldalon az ábra sorszámát és a szerző nevét fel kell tüntetni.

A disszertációk ismertetését magyar ÉS angol nyelven, nyelvenként maximum 2500 betűhely terjedelemben kell elkészíteni.

Kérjük szerzőinket, fogalmazzanak világosan és érthetően, segítsék elő, hogy szakmánk nyelvazete mind jobban megfeleljen a szép magyar beszéd és fogalmazás követelményeinek.

A szerkesztőség fenntartja magának a jogot arra, hogy szükség esetén, a kéziratban kisebb javításokat, módosításokat végezhesen el (pl. magyartítás, táblázat- vagy ábramódosítás).

A kéziratból készült hasáblevonatot az első szerző részére küldjük meg, hogy a szükséges javításokat kék színnel, a szabványos korrektúrajelekkel, az aktuális sorban, a lap jobb vagy bal margóján elvégezve, azt három napon belül visszaküldje.

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

Főszerkesztő (Editor-in-chief): Gundel János, Ph.D.

Szerkesztők (Editors): Nagy Zoltánné, Ph.D.; Regiusné Möcsényi Ágnes, Ph.D.

A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):

Prof. Bodó Imre, D.Sc., elnök (President)

Prof. G. Brem (Ausztria)
Prof. F. Habe (Szlovénia)
Prof. In K. Han (Korea)
Prof. J. Hodges (Ausztria)
Prof. A. Just, D.Sc. (Dánia)
Prof. H. Kräusslich (Németország)
Prof. T.G. Martin (USA)
Prof. M.W.A. Verstegen (Hollandia)

Dr. Baltay Mihály
Dr. Demeter János
Prof. Dohy János, akadémikus*
Fehér Károly, Ph.D.
Prof. Fésüs László, D.Sc.
Prof. Horn Artúr, akadémikus*
Prof. Horn Péter, akadémikus*
Incze Kálmán, Ph.D.

Kállay Béla, Ph.D.
Dr. Kárpáti József
Prof. Keserű János
Prof. Kovács József
Lengyel Lajos, Ph.D.
Prof. Rafai Pál
Prof. Schmidt János, D.Sc.
Szakály Sándor, Ph.D.
Prof. Veress László, D.Sc.

* Member of Hung. Acad. of Sci.

**Szerkesztőség,
kiadóhivatal:
(Address)** **Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet**
2053 Herceghalom
Telefon/Fax: (36) 23-319-133

**Felelős kiadó:
(Publisher)** Prof. Fésüs László, D.Sc., főigazgató
HU ISSN: 0230 1814

A kiadást támogatja: Bábolna RT.
(Sponsored by)

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 1500 Ft+ÁFA

Kiadja és terjeszti a Földművelésügyi Minisztérium megbízásából az

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással az MNB 232-90174-0808 pénzforgalmi jelzőszámra

Külföldön terjeszti a KULTÚRA Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat

1376 Budapest I., Fő u. 32. Telefon: 1-250-0194 vagy a KULTÚRA külföldi képviselői

Orders may be placed with KULTÚRA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers
Budapest, 62, POB. 149., or with any of its representatives abroad

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (38/ 96)

A nyomda felelős vezetője: Kurucz István